BELLONA

MIESIĘCZNIK WOJSKOWY

WYDAWANY PRZEZ

WOJSKOWY INSTYTUT
NAUKOWO-WYDAWNICZY

W.I.N.W.

Rok XXIX | LUTY | Zeszyt 2

ŁÓDŹ 1947

WARUNKI PRENUMERATY

Począwszy od stycznia 1947 roku cena pojedynczego zeszytu „Bellony" w prenumeracie wynosić będzie 85 zł, cena zaś zeszytu podwójnego — 170 zł.

Prenumeratorzy otrzymywać będą bezpłatnie jako dodatek do „Bellony" kwartalnik „Przegląd Wojskowy".

Prenumeratę wpłacać można:

1. Blankietem nadawczym P.K.O. w każdym urzędzie pocztowym na konto administracji „Bellony". Nr konta Łódź VII-280.
2. Przekazem pocztowym pod adresem: Administracja „Bellony", Łódź, ul. 11 Listopada 83.
3. Bezpośrednio w administracji czasopisma.

Celem usprawnienia wysyłki czasopisma oraz terminowego otrzymywania „Bellony" administracja prosi o przestrzeganie następujących zasad:

a. wpłacanie prenumeraty z góry;
b. przy wysyłce prenumeraty od kilku abonentów przesyłać do administracji „Bellony" każdorazowo imienny wykaz wszystkich wpłacających; w wykazie imiennym podać wysokość dokonanej wpłaty przez każdego abonenta;
c. zarówno w korespondencji jak i na dowodach wpłat zachować ten sam adres abonenta;
d. o zmianie adresu jak najszybciej powiadomić administrację.

Administracja i skład główny:

Łódź, ul. 11 Listopada 83, tel. 146-75

Płk MITROPOLSKI MIKOŁAJ
Mjr MARCINEK ALEKSANDER
Mjr POKORNY ADAM

SYSTEM ROWÓW CIĄGŁYCH W OBRONIE WSPÓŁCZESNEJ*)

I. Charakterystyka obrony współczesnej

Walki prowadzone podczas drugiej wojny światowej pozwoliły na udoskonalenie zasad organizacji obrony stałej.

Nastąpiło to na skutek wzbogacenia dotychczasowego systemu obrony najnowszymi zdobyczami w dziedzinie prowadzenia walki, w której współczesne środki natarcia, rozwijając się z zawrotną szybkością, znajdowały natychmiastowe zastosowanie.

Silne i zharmonizowane uderzenia broni połączonych (piechota, czołgi, artyleria, moździerze i lotnictwo) zmusiły wojska do odstąpienia od dotychczasowych zasad organizacji obrony i zastąpienia ich metodami odpowiadającymi najnowszym zdobyczom w działaniach zaczepnych.

Okazało się, że dzisiejsza obrona może być zdolna do oparcia się współczesnym środkom natarcia, o ile zostanie odpowiednio rozbudowana w głąb, gdyż umożliwi jej to nie tylko zatrzymanie nieprzyjaciela i sparaliżowanie każdego uderzenia, ale nawet uzyskanie warunków do ponownego zajęcia utraconych pozycyj przez manewr sił żywych i środków ogniowych.

Obrona w ramach armii obejmuje strefy obronne, składające się z kilku pasów połączonych pozycjami ryglowymi oraz rejonami przeciwpancernymi, które są wzmocnione szeregiem przeszkód przeciwczołgowych i przeciw piechocie.

Obrona stała armii składa się z następujących elementów:

a) pasa przesłaniania (przedpola), wysuniętego przed główny pas obrony na 10—15 km;

b) pozycji bezpośredniego ubezpieczenia, organizowanej na odległości 1—2 km od głównego pasa obrony;

c) głównego pasa obrony o głębokości 5—7 km;

---

*) Artykuł oparty na współczesnych publikacjach radzieckich i regulaminach z r. 1943—44.

d) drugiego pasa ochrony, odsuniętego na 10—12 km od przedniego skraju głównego pasa;
e) trzeciego (tylnego) pasa obrony, odległego o 10—15 km od przedniego skraju drugiego pasa obrony;
f) pozycyj ryglowych, pasów przeszkód, rejonów i ośrodków przeciwpancernych, zapełniających luki między pasami, względnie pozycjami obronnymi i wiążących je w jedną całość operacyjną.

Ogólna zatem głębokość operacyjna obrony armii wynosi 35—50 km, lecz niejednokrotnie sięga nawet głębokości 50—100 km, na której mogą być rozbudowane jeszcze dwie lub trzy strefy obronne — o znaczeniu strategicznym dla potrzeb dowództwa frontu.

W poprzednich wojnach rozbudowa obrony sięgająca 150 km w głąb była zbyteczna, gdyż zarówno sposób prowadzenia walki jak i technika posiadanych środków nie wymagały tak daleko idących przygotowań.

Niezależnie od wyżej określonej rozbudowy strefy obrony w głąb środkami technicznymi, wymaga ona:
a) odpowiedniego ugrupowania wojsk;
b) wystarczająco wczesnego obsadzenia stref obronnych załogą na głębokość operacyjną, gdyż wzmacnia to potencjał obronności;
c) organizacji współdziałania taktycznego, operacyjnego i ogniowego.

Obrona musi być:
a) przeciwczołgowa, szczególnie w odniesieniu do przedniego skraju głównego pasa obrony, celem przeciwstawienia się masowemu natarciu czołgów i piechoty nieprzyjaciela, wspartych artylerią i lotnictwem.

W wypadku wdarcia się czołgów nieprzyjaciela w głąb obrony, niszczy się je odwodowymi szybkimi środkami przeciwczołgowymi i artylerią przeciwpancerną, wykorzystując rozwinięty system rejonów przeciwpancernych i przeszkód w głębi obrony, jak również armijne odwody pancerne i lotnictwo.
b) zdolna wytrzymać natarcie przeważających sił i środków piechoty nieprzyjacielskiej;
c) przeciwartyleryjska, czyli zdolna ochronić całość swych sił żywych i środków ogniowych przed zmasowanym i niszczącym ogniem artylerii i moździerzy nieprzyjaciela;
d) przeciwlotnicza, tzn. będąca w stanie przeciwstawić się silnym działaniom nacierającego lotnictwa nieprzyjacielskiego.

We wszystkich wypadkach obrona musi być czynna i uporczywa.

Wszystkie wymienione właściwości obrony współczesnej, poparte zaciętością obrońców oraz dające możliwości szybkiego manewru siły żywej i środków ogniowych w połączeniu ze

współdziałaniem ogniowym i systemem przeszkód — są dopiero właściwym wyrazem wszechstronnie zorganizowanej i przygotowanej do długotrwałej walki obrony współczesnej.

II. Powstanie systemu rowów ciągłych w okresie drugiej wojny światowej

Rozmieszczenie obrońców i drużyn w pojedynczych okopach oraz odosobnionych urządzeniach obronnych, stosowane w formie systemu okopowego w większości armii europejskich na początku drugiej wojny światowej — pozwalało wprawdzie obrońcom na użycie swojej broni i ukrycie się przed ogniem nieprzyjaciela, ale nie zapewniało możności wykonania ukrytego manewru podczas walki, szczególnie wzdłuż frontu. Przy tym systemie obrony musiano koniecznie wskazywać stałe miejsca obrony dla każdej drużyny i poszczególnych środków ogniowych, co ułatwiało nieprzyjacielowi wykrywanie całości urządzeń obronnych.

Ówczesne stadium organizacyjne obrony pozwalało ją łatwo przełamać, jeżeli strona nacierająca zmasowała na określonym kierunku znaczną przewagę siły żywej i środków ogniowych oraz skierowała przeciwko obrońcy odpowiednią ilość czołgów wspartych ogniem artylerii i lotnictwa, przy jednoczesnym współdziałaniu wojsk zmotoryzowanych i piechoty.

W związku z tym powstała konieczność zmiany systemu obrony w ścisłej zależności od stopnia rozwoju nowych środków ogniowych, jak również od sposobu prowadzenia natarcia.

Okazało się, że przejście na system rowów ciągłych i łączących pozwoliło uczynić obronę współczesną bardziej wytrzymałą, elastyczną i zdolną oprzeć się każdemu działaniu artylerii, lotnictwa i czołgów. Zorganizowana w myśl tych zasad obrona stała się podstawą systemu obrony współczesnej, gdyż odpowiada ona najlepiej i najpewniej zasadom dzisiejszej walki. Zastosowanie rowów ciągłych zwiększyło znacznie możliwości obronne baonowych węzłów obrony i podniosło ogólny poziom obronności dzięki stworzeniu warunków dla ruchu siły żywej i środków ogniowych piechoty.

Pełny rozwój obrony opartej na rowach ciągłych przypada na lato 1943 r., kiedy armia radziecka zastosowała ten system w operacjach obronnych na kierunkach orłowsko-kurskim i biełgorodzkim — przeciwko siłom niemieckim wyposażonym w najbardziej nowoczesną broń.

Oto przykłady:

1. 13 armia frontu centralnego, na którą był skierowany główny wysiłek natarcia niemieckiego, wykonywanego siłami pięciu dywizji pancernych, jednej dywizji zmotoryzowanej i sześciu dywizji piechoty, miała obronić front o szerokości 40 km. W strefie tej były rozbudowane trzy pasy obronne, w których prace saperskie stanowiły mozaikę głębokich i wąskich rowów ciągłych, powiązanych ze sobą taktycznie i ogniowo oraz przystosowanych do rzeźby terenu.

Przedni skraj strefy obronnej miał kształt linii łamanej, co pozwalało na zastosowanie ogni bocznych. Odpowiednia organizacja systemu rowów ciągłych pozwalała na manewr siły żywej i środków ogniowych w skali możliwie najszerszej.

W tych warunkach konieczne odstępowanie terenu odbywało się planowo i spokojnie, gdyż na tyłach były już poprzednio przygotowane pozycje obronne, obsadzone załogą. W wyniku takiego systemu obrony jednostki 13 armii, mimo wycofania się pod naciskiem nieprzyjaciela, zadały mu ogromne straty w ludziach i sprzęcie, ponosząc same tylko nieznaczne szkody.

Wymagało to jednak wielkiego wysiłku w pracach saperskich, co ilustruje najlepiej fakt, że na głównym kierunku obrony długość rowów ciągłych i łączących dochodziła do 7,95 km na 1 km.

2. Na kierunku kursko-biełgorodzkim w czasie od 5 do 12 czerwca 1943 r. 6 armia gwardyjska wytrzymała główne natarcie niemieckie, wykonane sześcioma dywizjami pancernymi i trzema dywizjami piechoty. W tym wypadku strefa obronna posiadała również trzy pasy obronne:

— główny pas obrony długości 64 km wzdłuż frontu, posiadający 35 baonowych rejonów obrony i ogólną długość rowów ciągłych i łączących wynoszących do 4,5 km na 1 km;
— drugi pas obrony długości 70 km wzdłuż frontu i o tej samej ilości baonowych rejonów obrony co pas główny;
— trzeci pas obrony długości do 40 km wzdłuż frontu i o 24 baonowych rejonach obrony.

W głębi za ostatnim pasem obrony znajdowały się jeszcze dwa frontowe pasy obrony — z pośrednimi i ryglowymi pozycjami między nimi.

Obrona ta przedstawiała się w całości jako jeden ciągły system obronny, posiadający na wszystkich ważniejszych kierunkach nie mniej niż pięć do sześciu pasów obronnych (łącznie z głównym), rozbudowanych w głąb na 100—130 km; łącznie stanowiły one mocno powiązane linie obronne, dające swobodę manewru odwodom operacyjnym.

Na całej głębokości i szerokości frontu bronionego przez 6 armię rozbudowano 523,3 km rowów ciągłych i łączących. Na jedną dywizję piechoty przypadło 70 km rowów. Taka duża ilość rowów umożliwiała:

a) swobodny manewr środków ogniowych i ukrycie sił żywych przed ogniem nieprzyjaciela oraz odpieranie natarcia lotnictwa i piechoty z dużymi dla niego stratami;
b) zrealizowanie ukrytego manewru wzdłuż przedniego skraju obrony w bezpośredniej bliskości nieprzyjaciela.

Rozgałęziona i dobrze zamaskowana sieć rowów ciągłych i łączących przesłaniała należycie ogólny system obrony i stwarzała dla nieprzyjaciela znaczne trudności w jej rozpoznaniu.

3. 52 gwardyjska dywizja piechoty 6 armii, która broniła się na jednym z najważniejszych kierunków, wytrzymała 5 czerwca 1943 r. w ciągu 17 godzin nieprzerwane działanie nawały ogniowej artylerii i lotnictwa niemieckiego, odpierając kilka mniejszych natarć piechoty i czołgów. Straty dywizji wyniosły ogółem tylko 250 ludzi.

Szeroko rozbudowany system rowów umożliwił dywizji utrzymanie powierzonego odcinka obrony, zachowanie dużej siły ognia i wyczerpanie nieprzyjaciela jeszcze przed przednim skrajem obrony. System rowów w połączeniu z polami minowymi i różnymi przeszkodami ułatwił w dużym stopniu prowadzenie obrony — szczególnie przed nacierającymi czołgami.

III. Charakterystyka rowów ciągłych i łączących oraz ich zastosowanie bojowe

1. Rów ciągły jest to wąski wykop, zaopatrzony w przedpiersie i zaplecze, stanowiący z zasady ciągłą pozycję ogniową, umożliwiającą na całej swojej długości dobry wgląd w teren nieprzyjacielski oraz dogodny ostrzał, jako też dający warunki ukrytego manewru wzdłuż frontu.

2. W zależności od rodzaju zadania bojowego i warunków terenowych, rowy mogą być wykonane na stokach zwróconych do przeciwnika, wzdłuż grzbietu terenowego, względnie na przeciwstokach.

3. Wytrasowanie zarysu rowów w terenie musi być zaplanowane w linii falistej i łamanej, dającej możność prowadzenia ognia krzyżowego i bocznego na różnych odległościach.

Celem zamaskowania rowów przystosowuje się je do otoczenia, wykorzystując w tym celu rzeźbę i pokrycie terenowe. (W terenie otwartym można budować czasami rowy bez przedpiersia i zaplecza, o ile to jest korzystne dla celów maskowania).

4. Wszystkie rowy ciągłe połączone są ze sobą rowami łączącymi, celem zabezpieczenia dogodnego i ukrytego manewru środkami ogniowymi oraz siłą żywą z głębi obrony.

Rów łączący ma wygląd identyczny z rowem ciągłym. Poszczególne odcinki tych rowów przygotowuje się również do obrony, aby można było prowadzić z nich ogień w żądanych kierunkach.

5. Zależnie od posiadanego czasu i sił jak również od warunków terenowych — rowy ciągłe i łączące buduje się:

a) o profilu pełnym, głębokości 1,5—2,0 m i szerokości dna 0,4—0,5 m oraz wysokości przedpiersia 0,2—0,4 m,

b) o profilu półpełnym, pozwalającym poruszać się w pozycji pochylonej, o głębokości 1,1 m i szerokości dna oraz przedpiersia jak wyżej,

c) o profilu pozwalającym tylko na pełzanie, głębokości 0,4—0,5 m i wysokości przedpiersia 0,2—0,3 m.

Szerokość rowów w górze winna być jak największa, nie przekraczająca jednak wymiarów 0,7—0,9 m.

Na poszczególnych odcinkach, łączących zasadnicze i zapasowe stanowiska c.k.m., rowy mogą posiadać dno o szerokości do 0,7 m, ażeby umożliwić szybkie przerzucanie c.k.m. na kółkach wzdłuż rowów.

Odcinki rowów łączących, na które posiada wgląd nieprzyjaciel, wykonuje się głębiej i nakrywa materiałem maskującym.

Wzdłuż rowów o niepełnym profilu ustawia się maski prostopadłe.

Zarys rowów łączących winien mieć kształt wężowy, łamany i w piłę — o długości prostych odcinków rowów 12—15 m.

Celem ułatwienia załodze mijania się w ruchu urządza się w nich co 20—30 m odnogi, względnie poszerzenia o długości nie mniejszej niż 3 m.

6. Urządzenie bojowe rowów polega na przystosowaniu ich do walki na zewnątrz i wewnątrz obrony.

7. Celem przystosowania rowów do **obrony na zewnątrz** należy w nich urządzić:

a) stanowiska podwyższone dla pojedynczych strzelców na ważniejszych punktach,
b) stanowiska wysunięte dla r.k.m., c.k.m. i rppanc.,
c) punkty ogniowe wysunięte z rowów na odległość 100—150 m dla dogodniejszego ostrzału podejść do rowów,
d) stanowiska odkryte, umożliwiające prowadzenie ognia do tyłu,
e) stanowiska wysunięte dla c.k.m. i rppanc. z przeznaczeniem do zwalczania celów powietrznych,
f) szczeliny do prowadzenia ognia z k.b.,
g) punkty obserwacyjne w rowach i poza nimi,
h) schroniska, nisze, schrony lekkie i ciężkie dla ochrony załogi, broni, amunicji, żywności i wody,
i) urządzenia do rzucania granatów (stopnie, podwyższenia itp.),
j) wyjścia z rowów co 20—30 m (drabinki, pochyłości, stopnie),
k) kładki przenośne przez rowy, celem ułatwienia poruszania się oddziałów przeciwnacierających.

Środki ogniowe umieszczone w rowach muszą mieć warunki do długotrwałej walki i dlatego należy je zabezpieczyć przez wybudowanie specjalnych urządzeń ochronnych w postaci BSB (betonowy schron bojowy), kopuł żelbetonowych, stalowych itp.

W ten sposób urządzone stanowiska ogniowe są przeznaczone do prowadzenia ogni bocznych, wobec czego muszą być dobrze zamaskowane przed obserwacją naziemną i ogniem nieprzyjaciela.

W głębi obrony mogą być budowane podobne urządzenia dobrze zamaskowane, których zadaniem będzie prowadzenie ognia na wprost.

Typy krytych urządzeń stanowisk ogniowych mogą być różne — poczynając od lekkich, chroniących przed odłamkami, a kończąc na ciężkich, zabezpieczających przed artylerią i moździerzami średniego kalibru.

8. Przystosowanie rowów do obrony na wewnątrz w wypadku włamania się nieprzyjaciela ma na celu utrudnienie mu rozszerzania się i umacniania wzdłuż i w głębi obrony.

Obrona taka powinna zapewniać:

a) prowadzenie ognia wzdłuż frontu dla strzelców ze specjalnie urządzonych gniazd ogniowych w załamaniach, poprzecznicach itp.,
b) zastosowanie jeży i kozłów celem zagrodzenia przejść w rowach. Przeszkody muszą być wcześniej przygotowane i ukryte w taki sposób, aby można je było szybko ustawić we właściwym miejscu,
c) zastosowanie pól minowych,
d) odpowiednie urządzenia dla zmagazynowania min, granatów i innej amunicji.

IV. Urządzenie głównego i następnych pasów obronnych przy zastosowaniu rowów ciągłych i łączących

W warunkach obrony stałej główny pas obrony armii składa się:

a) z trzech pozycyj obronnych z punktami oporu, węzłami i rejonami obrony (główna, druga i trzecia),
b) pozycyj ryglowych,
c) stanowisk artylerii.

Główna pozycja obrony obejmuje przeciętnie:

— trzy linie rowów ciągłych,
— uzupełniające rowy ciągłe, wykonane dla wzmocnienia trwałości punktów oporu i węzłów obrony,
— rowy łączące, przystosowane miejscami do obrony,
— system przeszkód saperskich,
— pozorne rowy ciągłe i łączące.

Pierwszy rów ciągły prowadzi się zasadniczo wzdłuż przedniego skraju obrony. Drugi rów ciągły, przebiegający już w głębi obrony, umożliwia wykonanie manewru siłą żywą i środkami ogniowymi. Oba te rowy tworzą w pewnym stopniu całość i wzajemnie się uzupełniają. Rozbudowuje się je do pełnego profilu i urządza całkowicie pod względem saperskim, gdyż rozmieszcza się w nich większą część sił i środków ogniowych piechoty.

Odległość drugiego rowu od pierwszego określa się na podstawie niżej wymienionych zasad:

— drugi rów winien być tak oddalony od pierwszego, aby pociski artyleryjskie, oddane do pierwszego rowu, na tym samym celowniku nie sięgały i nie raziły obrońców rowu drugiego,

— nieprzyjaciel nacierający na pierwszy rów powinien być pozbawiony możliwości prowadzenia ognia artyleryjskiego do drugiego rowu, jeżeli pragnie uniknąć rażenia własnych wojsk odłamkami,

— specjalne urządzenia saperskie powinny dawać możność wycofania się części załogi pierwszego rowu do drugiego na czas artyleryjskiego i lotniczego przygotowania nieprzyjaciela oraz pozwolić na ponowne zajęcie pierwszego rowu w czasie umożliwiającym jego skuteczną obronę.

Wychodząc z powyższych założeń ustalono, że odległość pomiędzy tymi dwiema liniami powinna wynosić od 200 — 300 m. Aktualne określenie tej odległości dla danej sytuacji wiąże się jeszcze z warunkami ukształtowania terenu.

Trzeci rów ciągły zapewnia warunki wykonania dogodnego manewru odwodami baonowymi oraz jest rowem zapasowym na wypadek zajęcia dwóch pierwszych.

Odległość trzeciego rowu od drugiego winna być taka, aby zapewniała:

— wysunięcie na czas odwodów baonowych dla obrony pierwszego i drugiego rowu,

— maksymalne wykorzystanie skuteczności ognia broni ręcznej i maszynowej w pasie między drugim a trzecim rowem,

— niewidoczność tego rowu dla obserwacji naziemnej z najbliżej wysuniętych punktów obserwacyjnych nieprzyjaciela.

Przy zachowaniu powyższych warunków i równoczesnym uwzględnieniu pokrycia i rzeźby terenu odległość ta wynosi od 500—1 000 m.

Drugą pozycję obronną rozbudowuje się zasadniczo w odległości 2—3,5 km od przedniego skraju obrony, a zadaniem jej jest obrona zasadniczych rejonów stanowisk artylerii. Bronią jej odwody pułkowe, a w niektórych wypadkach również specjalne oddziały. Na obronę jej składają się 1 lub 2 linie rowów ciągłych.

Trzecią pozycję obronną urządza się w odległości 5—7 km (czasami i więcej) od przedniego skraju obrony; stanowi ona jednocześnie pozycję zapasową na wypadek przerwania dwóch pierwszych. Broniona jest odwodami dywizyjnymi oraz oddziałami tyłowymi i wycofującymi się z pozycji przednich.

Pozycje ryglowe tworzy się na najważniejszych kierunkach całej głębokości operacyjnej (armijnej) strefy obrony (tak między pasami jak i wewnątrz nich oraz między pozycjami).

Pozycja ryglowa, składająca się zwykle z 1 — 2 linii rowów ciągłych połączonych z węzłami obrony, rejonami obrony przeciwpancernej oraz przeszkodami, ma na celu:

a) rozdrobnić ugrupowanie nacierającego nieprzyjaciela w celu ograniczenia swobody jego manewru w głębi obrony,
b) służyć za podstawę wyjściową do przeciwdziałań,
c) służyć jako rejony stanowisk broni przeciwpancernej.

Pozycje ryglowe mogą być również wykonywane jako worki ogniowe, mające za zadanie skanalizowanie ruchu nieprzyjaciela w rejony zaminowane.

Położenie pozycyj ryglowych w stosunku do ruchu nieprzyjaciela może być — zależnie od zadania — boczne lub skośne.

Drugi i trzeci pas obrony rozbudowuje się analogicznie do pierwszego (w miarę potrzeb i posiadanych możliwości).

V. Zalety obrony opartej na systemie rowów ciągłych i łączących

Obrona, zorganizowana na systemie rowów ciągłych i łączących zgodnie z wyżej wyszczególnionymi zasadami, zapewnia obrońcom:

1. Przeprowadzenie szybkiego i ukrytego manewru wzdłuż i w głąb frontu siłą żywą i środkami ogniowymi, co umożliwia koncentrację silnego ognia na zagrożonym odcinku i przeciwnatarcia.

2. Warunki dla maksymalnego wykorzystania środków ogniowych piechoty rozporządzającej dostateczną ilością zamaskowanych stałych i zapasowych stanowisk ogniowych, dobry wgląd w teren, dobry ostrzał itp.

3. Zabezpieczenie siły żywej i środków ogniowych przed stratami, względnie zniszczeniem nawałą ogniową artylerii i lotnictwa nieprzyjaciela.

4. Skuteczne prowadzenie walki z nacierającymi czołgami przez piechotę broniącą się w rowach ciągłych i łączących.

5. Współdziałanie i bezpośrednią pomoc wzajemną nawet między pojedynczymi strzelcami, co wzmacnia znacznie wytrwałość w walce.

6. Ułatwioną kontrolę dowódców nad zachowaniem się ich jednostek, oddziałów i pododdziałów oraz bezpośrednie kierowanie walką.

7. Ukrycie się piechoty w schronach na czas trwania nawały ogniowej i szybkie wyprowadzenie jej ponownie na przedni skraj obrony dla odparcia szturmu nieprzyjaciela.

8. Nieprzerwaną obserwację nieprzyjaciela przy oszczędnym użyciu obserwatorów.

9. Łatwość uzupełniania w toku walki amunicji, przeprowadzania ewakuacji rannych i doprowadzania uzupełnień sił żywych oraz środków ogniowych do pierwszego rowu włącznie.

10. Ukryte wykonanie koncentracji oddziałów, celem użycia ich do przeciwuderzeń, względnie przeciwnatarć.

System rowów ciągłych i łączących utrudnia nieprzyjacielowi wykrywanie i niszczenie manewrującej siły żywej oraz sprzętu, jak również przeszkadza posuwaniu się nieprzyjaciela w głąb obrony, jeżeli udało mu się do niej wtargnąć.

W czasie natarcia Niemców w lipcu 1943 r. u podstaw łuku kurskiego udało im się za cenę ogromnych strat w sile żywej i materiale technicznym wtargnąć w obronę wojsk radzieckich jedynie na głębokość:

— do 9 km na kierunku orłowsko-kurskim,

— od 15—35 km na kierunku biełgorodzko-kurskim.

W ciężkich walkach jednostki armii radzieckiej wyczerpały najlepsze dywizje niemieckie, a następnie ostatecznym przeciwnatarciem odrzuciły nieprzyjaciela i z powrotem zajęły stanowiska poprzednie. Można śmiało powiedzieć, że w konkretnym wypadku natarcie niemieckie zachłysnęło się własną krwią.

Przyczyniła się do tego dobrze zorganizowana obrona radziecka, która była oparta właśnie na zasadach systemu rowów ciągłych i łączących.

Jednocześnie należy zaznaczyć, że armia radziecka od drugiej połowy 1943 r. stosowała również w operacjach zaczepnych system rowów ciągłych celem wykorzystania ich jako podstaw wyjściowych. Dla odróżnienia jednak od potrzeb wynikających z obrony, rowy te były budowane nie tylko w celu prowadzenia z nich ognia, ale przede wszystkim pod kątem widzenia wykonania w sposób niewidoczny dla nieprzyjaciela koncentracji i urzutowania wojsk na wybranych kierunkach natarcia.

Jedyną cechą ujemną systemu rowów ciągłych i łączących jest ogrom prac saperskich, jakie muszą być wykonane, aby obronę uczynić skuteczną. Tę ujemną stronę omawianej organizacji obrony pokrywają jednak w zupełności korzyści wynikające z jej zastosowania.

VI. Uwagi końcowe

1. Pojęcie rowu ciągłego i łączącego oraz systemu rowów nie jest nowe. Pierwsza wojna światowa w latach 1914—1918, mająca przeważnie charakter walki pozycyjnej, stosowała również ten system i on właśnie był początkiem używanego obecnie.

Czy wobec tego istnieją cechy podobieństwa systemu obrony z lat 1914 —1918 do dzisiejszego?

Należy stwierdzić ku rozgoryczeniu wielbicieli starej doktryny, że w tym wypadku cech identyczności nie znajdą.

Ostatnia wojna światowa wniosła wiele inowacji w rozwój środków obrony, jak również w zasady organizacji oraz rozbudowy saperskiej.

W związku z tym dzisiejszy system obrony występuje w zupełnie innej formie.

2. Charakterystycznymi właściwościami obecnego systemu rowów są:

a) szeroko stosowane rozgałęzienia rowów wzdłuż i w głąb pozycji obronnej, które nie mają żadnego podobieństwa z systemu obrony lat 1914—18;

b) jednolitość wyglądu zewnętrznego rowów, ułatwiająca maskowanie całej obrony;

c) zarys rowów trasowanych liniami łamanymi, umożliwiający doskonałą organizację ogni krzyżowych i bocznych, jak również zastosowanie na odcinkach oddzielnych „worków ogniowych" na wypadek wtargnięcia nieprzyjaciela w głąb obrony;

d) budowa rowów nie przewiduje urządzenia oddzielnych stanowisk ogniowych, lecz stanowi jeden wspólny system ognia, umożliwiający obrońcom jego prowadzenie na wszystkich kierunkach i na każdy metr terenu;

e) oddzielne i ukryte stanowiska ogniowe buduje się jedynie dla artylerii do strzelania na wprost.

3. Nawet jeżeli się weźmie pod uwagę wszystkie możliwości dalszego rozwoju środków walki, nie ma absolutnie podstaw do przypuszczeń, że obrona w postaci systemu rowów ciągłych i łączących stanie się przeżytkiem.

Należy raczej sądzić, że obrona w tej formie będzie się nadal rozwijała i doskonaliła.

Mjr dypl. ENDER JAN

ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE SAMODZIELNYCH JEDNOSTEK PANCERNYCH

Wojska pancerne od chwili swego powstania przechodziły cały szereg przemian organizacyjnych.

Gdy przed 30 laty po raz pierwszy użyty został czołg jako narzędzie walki, wyłoniło się od razu zagadnienie organizacji tej nowej broni. Powstał pierwowzór nowego narzędzia walki, lecz nie zostały jeszcze opracowane i wypróbowane formy organizacyjne oraz metody taktycznego użycia tej nowej broni. Była to więc broń, o której nie wiedziano dokładnie, jak ją użyć, i której możliwości nie umiano przewidzieć.

Początkowo starano się użyć nową broń do zaspokojenia potrzeb pola walki, do wykonania tych zadań, których nie można było wykonać przy użyciu innych środków. Tą potrzebą była konieczność uruchomienia frontów skostniałych w walkach pozycyjnych, wyczerpujących obie strony, a nie dających rozstrzygnięcia.

Pierwotną rolą czołgów stało się torowanie drogi piechocie poprzez przeszkody z drutu kolczastego i niszczenie źródeł ognia zagrażających piechocie — głównie karabinów maszynowych. Czołgi odgrywały więc w stosunku do piechoty tylko pomocniczą, choć ważną rolę.

Doświadczenia pierwszej wojny światowej oraz teoretyczne pokojowe dociekania doprowadziły do najrozmaitszych wniosków odnośnie zadań, jakie mogą stanąć przed czołgami w przyszłości.

Stworzony został cały szereg doktryn użycia czołgów, czasami skrajnie różniących się od siebie.

Doktryna tak zwana „francuska" nie przestała traktować czołgów jako pomocniczej broni piechoty. Doktryna niemiecka, dążąca do wojny błyskawicznej, widziała w wielkich jednostkach pancernych lub pancerno-motorowych narzędzie rozstrzygnięcia nie tylko poszczególnych bitew lub operacji, ale całej wojny.

Doktryna radziecka, traktując czołgi jako wsparcie piechoty przy przełamaniu obrony nieprzyjaciela, uznawała w nich broń zdolną również do samodzielnego przeprowadzania operacji w najrozmaitszych formach.

Różnorodność tych doktryn wpłynęła również na organizację oddziałów pancernych.

Umiejętna i celowa organizacja jest jednym z najważniejszych czynników zwycięstwa.

Tempo życia XX wieku, rozbudowa przemysłu, udoskonalenie środków produkcji itp. wywołały konieczność stosowania naukowej organizacji pracy we wszystkich przejawach życia.

Organizacja pracy zmierza do tego, aby najmniejszym nakładem sił i kosztów osiągnąć najlepsze wyniki.

Organizacja wojska musi również opierać się na tych samych zasadach. Co więcej, w zagadnieniu tak ważnym jak zmagania wojenne, decydujące o istnieniu narodu, organizacja sił zbrojnych musi w najszerszym zakresie wykorzystać naukowe metody organizacji pracy, zmierzając do zaoszczędzenia najcenniejszego surowca wojennego, jakim jest żołnierz. Organizacja wojska musi więc być taka, aby zapewniała największą wydajność każdej broni przy najmniejszym możliwie nakładzie sił ludzkich i techniki.

Doświadczenia ostatniej wojny potwierdziły ostatecznie dojrzałość broni pancernej do samodzielności. Z drugiej jednak strony doświadczenia te wykazały, że tylko umiejętne współdziałanie wszystkich rodzajów broni decyduje o powodzeniu.

Czołgi współczesne dzięki potędze uzbrojenia, odporności pancerza, a jednocześnie dużej ruchliwości zdolne są do wykonywania najróżnorodniejszych zadań, i to w warunkach, które dawniej wykluczały ich użycie, tj. w zimie, w nocy, w górach, w wielkich osiedlach, na terenie podmokłym itp.

Tak rozszerzone możliwości czołgów stwarzają również łatwość stosowania najrozmaitszych form współdziałania z innymi broniami — od wspólnego działania w grupach szturmowych poprzez bezpośrednie wsparcie piechoty do współdziałania taktycznego i operacyjnego.

Organizacja broni pancernej powinna być dostosowana do tych właśnie różnorodnych zadań i form współdziałania z innymi broniami — głównie z piechotą.

Dla wykonania tych zadań organizacja jednostek pancernych może pójść dwoma torami:

a) tworzenie dwóch rodzajów jednostek pancernych, a mianowicie jednostek bezpośredniego wsparcia piechoty oraz specjalnych jednostek samodzielnego głębokiego manewru,
b) tworzenie jednostek uniwersalnych, zdolnych zarówno do bezpośredniego wspierania piechoty jak i do zadań samodzielnych, jak np. rozwinięcie powodzenia przez głęboki manewr itp.

Wychodząc z zasad naukowej organizacji pracy należałoby przyjąć, że wąska specjalizacja daje najlepsze wyniki, próby zaś tworzenia narzędzia uniwersalnego rzadko dają całkowicie pomyślne rezultaty.

Dosyć ścisłą specjalizację widzimy w organizacji artylerii, gdzie, w zależności od stawianych zadań, istnieje podział na artylerię lekką, ciężką, nie mówiąc o przeciwpancernej i przeciwlotniczej. Jeszcze większa specjalizacja zaznaczyła się w lotnictwie, które z uniwersalnego w roku 1914 rozwinęło się w kilka specjalnych rodzajów, przystosowanych do wykonywania ściśle określonych zadań.

Broń pancerna Odrodzonego Wojska Polskiego na szlaku od Lenino po Berlin i Drezno brała udział w najrozmaitszych formach walki i występowała w różnym składzie organizacyjnym — od samodzielnego pułku czołgów i dyonu artylerii pancernej do wielkiego związku taktycznego, jakim był I Korpus Pancerny.

Działania polskiej broni pancernej obok poważnego doświadczenia w taktycznym i operacyjnym jej użyciu dały także podstawy do wyciągnięcia wniosków natury organizacyjnej.

Niemałą rolę odnośnie określenia form organizacyjnych wojska, a broni pancernej w szczególności, odgrywają następujące czynniki:

a) położenie polityczne — zagrożenie i sojusze,
b) położenie strategiczne,
c) warunki terenowe,
d) warunki gospodarcze,
e) warunki ludnościowe,
f) organizacja wojsk i doktryna taktyczna sojusznika,
g) organizacja wojsk i doktryna taktyczna przypuszczalnego przeciwnika,
h) organizacja innych rodzajów broni własnych sił zbrojnych itp.

Mocarstwa wielkie, prowadzące samodzielną politykę światową, na ogół kształtują same również położenie strategiczne i posiadają dużą swobodę w wyborze form organizacyjnych. Państwa mniejsze, o ograniczonych możliwościach, muszą liczyć się bardziej z wyżej wymienionymi czynnikami, wpływającymi na organizację poszczególnych rodzajów broni.

Odnośnie form organizacyjnych broni pancernej państwa te nie mogą pozwolić sobie na tworzenie wielu typów jednostek specjalnych, przystosowanych do wykonywania specyficznych zadań. Muszą one z konieczności tworzyć raczej uniwersalne, samodzielne jednostki pancerne, zdolne zarówno do bezpośredniego wspierania piechoty jak i do wykonywania samodzielnych zadań o ograniczonym zakresie.

Warunki terenowe wywierają bardzo duży wpływ na organizację wojska w ogóle, a broni pancernej w szczególności.

Tereny bez większych przeszkód naturalnych, o gęsto rozbudowanej sieci komunikacyjnej sprzyjają użyciu, a więc i organizowaniu wielkich jednostek pancerno-motorowych.

Tereny o typie górskim, jak Bałkany, lub bagienno-lesistym i jeziornym, jak Finlandia, uniemożliwiają użycie wielkich jed-

nostek pancernych. Trudność przerzucania większych sił tworzy konieczność nasycenia wojska małymi lecz silnymi jednostkami pancernymi.

Warunki gospodarcze są bodaj najważniejszym czynnikiem decydującym o organizacji wojska. Jedynie kraj o bogato rozbudowanym przemyśle metalowym ciężkim i rozwiniętej motoryzacji może pozwolić sobie na organizowanie broni pancernej w większych ilościach. Przemysł bowiem musi dostarczyć sprzętu, a kadry robotników przemysłowych — wykwalifikowanych załóg i brygad naprawczych. Na możliwości tworzenia jednostek pancernych wpływa również i struktura rolna. W krajach o wielkich gospodarstwach rolnych — bądź kolektywnych, bądź państwowych — uprawianych mechanicznie, istnieje również oparty o rolnictwo przemysł budowy maszyn rolniczych, jak traktorów i innych, łatwy do przestawienia na budowę czołgów. Kadra rolników-traktorzystów łatwo po krótkim przeszkoleniu może obsługiwać czołgi.

Warunki ludnościowe nie dadzą się pominąć przy rozpatrywaniu organizacji wojska. W państwach, którym grozi depopulacja, życie ludzkie jest bardziej drogie niż w krajach przeludnionych i to często decyduje o doktrynie wojennej i związanych z tym zadaniach i organizacji wojska. Typowym przykładem liczenia się z warunkami ludnościowymi była Francja, która zdecydowała się na doktrynę obronną, opartą na istnieniu linii Maginota i do tej doktryny dostosowała również organizację broni pancernej.

Organizacja wojska i doktryna taktyczna sojusznika, zwłaszcza dla państwa nie posiadającego większego potencjału wojennego, jest wiążąca w znacznym stopniu. Państwo takie nie ma w zasadzie swobody wyboru form organizacyjnych dla własnych sił zbrojnych, lecz musi je dostosować do norm sojusznika. Ze względu na konieczność jednolitego dowodzenia, konieczność korzystania z dostaw sprzętu i materiału wojennego — najlepszym wyjściem jest przyjęcie form organizacyjnych sił zbrojnych sojusznika. Z uwagi na to, że w ramach wykonania sojuszu własne siły zbrojne miałyby, przynajmniej na początku działań, ściśle określoną rolę — do tej właśnie roli musi być dostosowana organizacja wojska. Jeszcze jeden moment przemawia za uzgodnieniem własnej organizacji z sojusznikiem. Jest to wymienność jednostek, która znakomicie ułatwia dowodzenie i pracę wspólnych sztabów, a odnosi się głównie do broni „dyspozycyjnych“, to znaczy zdolnych do manewru ruchem lub ogniem jak czołgi i artyleria.

Organizacja wojska, a zwłaszcza jednostek manewru, jakimi mają być jednostki i związki pancerne, musi być dostosowana do organizacji sił zbrojnych przewidzianego nieprzyjaciela. Jest zrozumiałe, że własna jednostka pancerna musi mieć przewagę nad równorzędną jednostką nieprzyjaciela. Przewaga ta może być uzyskana w różny sposób. Może to być liczebność wozów bojowych, potężniejsza siła ognia, większe zdolności do manewrowania, sam system organizacji, dowodzenia, wyszkolenia itp.

Wreszcie wpływ na organizację jednostek lub związków pancernych ma organizacja i uzbrojenie innych głównych rodzajów broni własnych sił zbrojnych. Nasycenie wojska wielką ilością artylerii i broni przeciwpancernej może zwolnić broń pancerną od zadań obronnych, a nadać jej cechy bardziej zaczepne, co odbić się powinno na szczegółach organizacyjnych jednostek pancernych.

Istnienie dużej ilości piechoty zmotoryzowanej, wyszkolonej we współdziałaniu z czołgami, zwalniałoby jednostki pancerne od konieczności posiadania własnej piechoty organicznej.

Wynika z tego, że organizacja całości sił zbrojnych musi być harmonijna i wszystkie rodzaje broni powinny się wzajemnie uzupełniać.

Jak już wyżej zaznaczyłem, organizacja broni pancernej w państwach mniejszych powinna opierać się na stosunkowo niewielkich samodzielnych jednostkach pancernych.

Organizacja takiej jednostki powinna uwzględniać następujące czynniki:

a) potęgę ognia;

b) zdolność do manewru;

c) zdolność do wykonywania samodzielnych zadań;

d) łatwość dowodzenia;

e) łatwość zaopatrywania i uzupełniania.

Potęga ognia powinna być zapewniona przez odpowiednią ilość czołgów podstawowego typu (średnich) w ilości 60—90 szt., zorganizowanych w dwa-trzy baony po trzy kompanie. Ta ilość zapewnia dostatecznie silne wsparcie natarcia w pasie działania wspieranej dywizji piechoty, zapewniając również tej jednostce pancernej wystarczającą zdolność manewrową (ilość wozów jest dostatecznie mała, by jednostka zachowała niezbędną ruchliwość).

Przy wspieraniu dywizji piechoty, nacierającej w pasie 2 km, nasycenie czołgami wypadałoby: dla pierwszego rzutu 20—30 czołgów na 1 km (odstęp między czołgami 35—50 metrów), dla drugiego rzutu 10—15 czołgów na 1 km frontu natarcia (odstęp między czołgami 60—100 m).

System trójkowy zapewniałby łatwość tworzenia drugiego rzutu, a więc i możność manewru na polu walki oraz możność pogłębiania wysiłku.

Ażeby jednostka taka była zdolna do wykonywania samodzielnych zadań, powinna posiadać następujące elementy:

a) element rozpoznania — kompanię (baon) zwiadowczą w składzie czołgów lekkich, motocyklistów, piechoty na samochodach opancerzonych;

b) element wsparcia — artylerię pancerną z ilością dział w stosunku 1:3 do posiadanych czołgów;

c) element utrzymania i zabezpieczenia uzyskanego sukcesu — baon desantowy piechoty zmotoryzowanej lub baon piechoty

pancernej (przewożonej na specjalnych samochodach opancerzonych);

d) element torowania dróg — kompanię saperów zmotoryzowanych;

e) element OPLot — dyon artylerii przeciwlotniczej z działami przystosowanymi również do walki z pancernym nieprzyjacielem naziemnym.

Jednostka taka powinna być ponadto wyposażona w inne pododdziały, jak regulacji ruchu, łączności, ochrony sztabu, OPchem itp., zorganizowane w kompanii dowodzenia oraz w odpowiednio rozbudowane służby i środki transportowe.

Osobne zagadnienie stanowi organizacja sztabu samodzielnej jednostki pancernej.

Ze względu na ruchliwość oddziałów pancernych, zmienność i nagłość sytuacji bojowej forma dowodzenia również musi być w nich odpowiednia. Odpadają wyczerpujące pisemne rozkazy bojowe, a szerokie zastosowanie znajduje dowodzenie przez styczność osobistą, względnie za pomocą krótkich rozkazów szczególnych, przekazywanych przez radio, ewentualnie przez oficerów sztabu.

Praca sztabu jednostek pancernych, aczkolwiek nie odbiegająca w zasadzie od pracy w sztabach jednostek innych rodzajów broni, różni się znacznie tempem od pracy sztabów wielkich jednostek piechoty. Wymaga ona zwiększonego do maksimum pogotowia sztabów, w sensie stałej gotowości oficerów sztabu do meldowania dowódcy danych o położeniu oraz umiejętności przewidywania ewentualnych kierunków działań, sposobu użycia oddziałów pancernych itp. Wypływa stąd konieczność wzajemnej wymienności oficerów w różnych funkcjach pełnionych w sztabie.

Sztab taki powinien być niewielki, lecz wyposażony w szybkie środki komunikacyjne i łączności.

Obok tak pomyślanych sztabów jednostek pancernych powinna na szczeblu wyższym istnieć pewna ilość dyspozycyjnych sztabów większych związków pancernych. Umożliwiłoby to w razie potrzeby łączenie kilku jednostek typowych i doraźne tworzenie operacyjnych zgrupowań pancernych dla wykonania zadań w znaczniejszych rozmiarach.

Zagadnieniem organizacji broni pancernej zajmują się sztaby generalne wszystkich państw, wykorzystując obfite materiały doświadczalne z poprzednich wojen, przy skrupulatnym uwzględnieniu wszystkich warunków wpływających na organizację sił zbrojnych.

W rozważaniach swoich nie siliłem się na osiągnięcie rozwiązania idealnego ani na całkowite wyczerpanie tego zagadnienia. Podkreśliłem tylko szereg przesłanek logicznych, które z natury rzeczy wpływają na rozbudowę broni pancernej Odrodzonego Wojska Polskiego, chcąc w ten sposób naświetlić zagadnienie współczesnych form organizacyjnych broni pancernej.

Płk dypl. HORODECKI JANUSZ

BITWA POD STUDZIANKĄ*)

Z nazwą „Studzianka“ wiąże się w sposób nierozerwalny historia I brygady pancernej im. „Bohaterów Westerplatte“. W pobliżu tej miejscowości, położonej na obszarze pamiętnego z bojów o linię Wisły „przedmościa Warki“, w terenie obramowanym od wschodu Wisłą, a od południa i północy dolnym biegiem Radomki i Pilicy — stoczyła I brygada pancerna w sierpniu 1944 r. swą pierwszą na polskiej ziemi bitwę, której wynik przysporzył należnej chwały nie tylko samej brygadzie, ale i całej 1 armii W.P.

Niezachwiane poświęcenie i niesłabnące męstwo pancernych są tym godniejsze bliższego poznania i podkreślenia, że samo wejście brygady do akcji pod Studzianką oraz dalszy przebieg tej 9-dniowej bitwy cechowały warunki specjalne, w których zasada skupionego działania broni pancernej ustąpić musiała wymaganiom chwili.

* * *

W wyniku podjętego przegrupowania sił 1 armii W.P. z odcinka Dęblin — Puławy nad Wisłą na zaplecze przedmościa Warki I brygada pancerna skoncentrowała się dnia 7.VIII rano w lesie na płn.-zach. od Łaskarzewa.

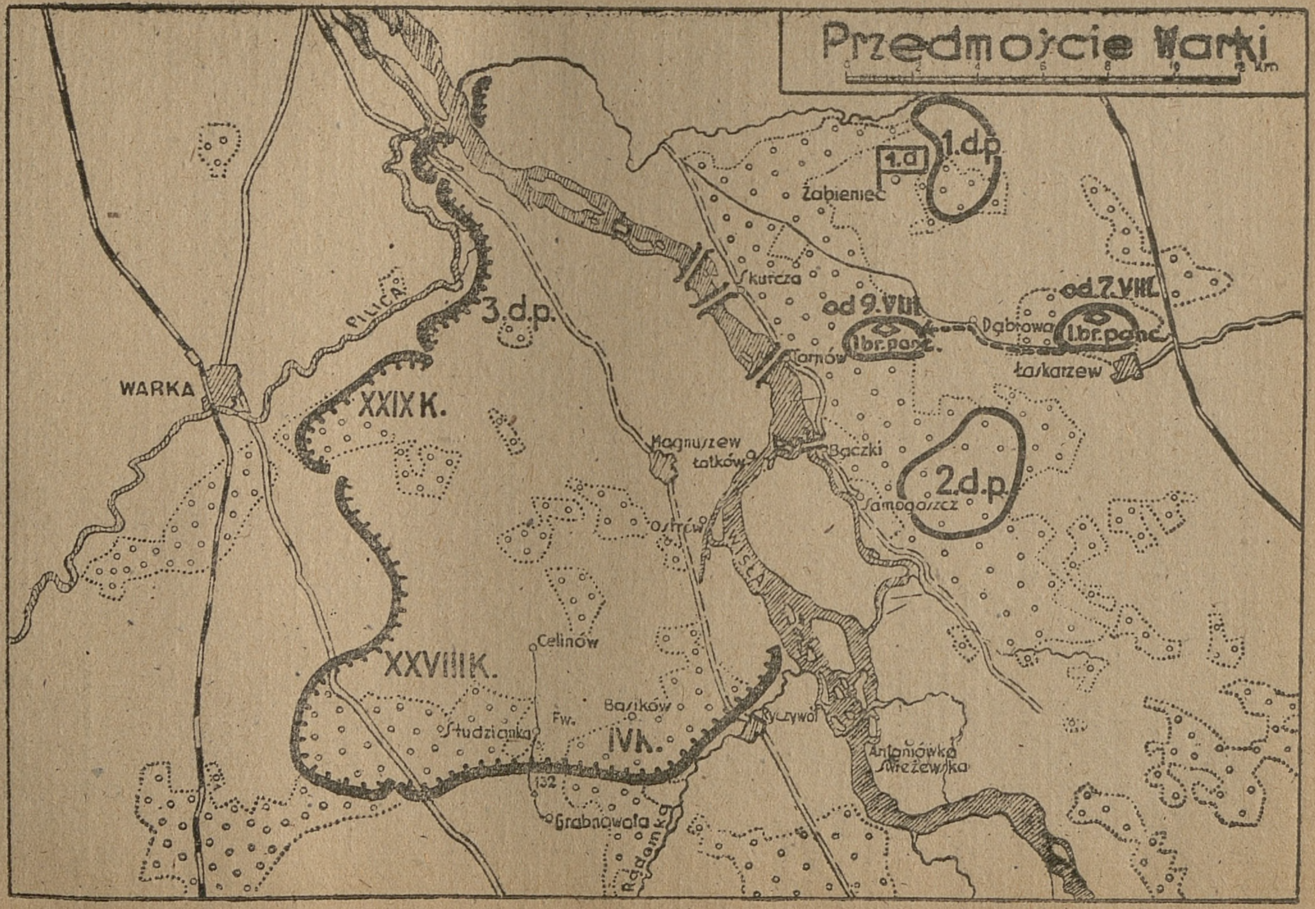
W skład brygady dowodzonej przez gen. bryg. Mierzycana wchodziły: 1 i 2 pułk czołgów oraz baon piechoty zmotoryzowanej. Uzbrojenie zasadnicze stanowiły czołgi typu T-34, a częściowo T-70.

W tym czasie na świeżo zdobyte przez radziecką 8 armię gwardyjską przedmoście lewobrzeżne (szkic 1) kierowali Niemcy nieustanne uderzenia, mające na celu likwidację tej groźnej bramy wypadowej, jaką uzyskała armia radziecka dla swoich dalszych działań z linii Wisły.

9.VIII otrzymała brygada od 1 armii rozkaz, który skierowywał ją na godz. 13.00 tego dnia do pobliskich lasów (wsch. Tarnowa), gdzie przejść miała do dyspozycji 8 armii gwardyjskiej, a w szczególności IV korpusu gwardyjskiego, stanowiącego lewe

---

*) Artykuł opracowany na podstawie dokumentów operacyjnych, znajdujących się w archiwum Oddz. Hist. Szt. Gen.


Przedmoście Warki
0 2 4 6 8 10 12 km
1.d.p.
1.a
Żabieniec
Skurcza
od 9.VIII.
1.br.panc.
od 7.VIII.
1.br.panc.
Dąbrowa
Łaskarzew
Tarnów
Bączki
2.d.p.
Samogoszcz
3.d.p.
PILICA
WARKA
XXIX K.
Magnuszew
Łatków
Ostrów
WISŁA
Celinów
XXVIII K.
Basików
Studzianka
Fw.
IV K.
Ryczywół
Antoniówka Świerżewska
132
Grabnowola
Radomka

Szkic 1.

(południowe) skrzydło przedmościa. Poniżej rzeki, bliżej ujścia Wilgi, miała wejść na północną część przedmościa polska 3 dywizja piechoty.

Wspomniany rozkaz dowództwa 1 armii sygnalizował powtarzające się stale uderzenia przeciwnika i ich nieznaczne powodzenie.

W styczności z obroną IV korpusu gwardyjskiego znajdowały się dwie niemieckie dywizje piechoty (17 i 45), 976 batalion SS, 14 pułk piechoty, 888 „turkiestański" batalion z brygady Własowa oraz szereg innych nie zidentyfikowanych bliżej jednostek.

Niemieckie lotnictwo było silne i niezmiernie czynne. Kierowało ono swe działanie również przeciwko przeprawom łączącym przedmoście z jego zapleczem, usiłując tą drogą przeszkodzić dopływowi dalszych sił przeciwnika.

W ciągu 8.VIII osłaniane przez myśliwców naloty bombowców typu Heinckel 111 i Junkers 88 trwały nieustannie od godz. 8.00 do 18.00, w wyniku czego uszkodzony został most pontonowy pod Tarnowem.

Ilość użytych w tym dniu przez nieprzyjaciela samolotów ustala się na około 200.

Po skoncentrowaniu się do godz. 13.00 w lesie na wschód od Tarnowa oddziały brygady przystąpiły niezwłocznie do przeprawy na zachodn brzeg Wisły. Po wydaniu odpowiednich w tym kierunku zarządzeń dowódca brygady udał się o godz. 15.00 na przedmoście celem ustalenia z dowódcą IV korpusu szczegółów wejścia brygady do akcji.

Po uzyskaniu danych dotyczących przebiegu i obsady linii bojowej, wiadomości o nieprzyjacielu oraz żądań stawianych brygadzie — wydane zostały rozkazy, na podstawie których:

- kompanie 1 pułku czołgów miały wzmocnić poszczególne dywizje korpusu, a mianowicie: 1 kompania — 47 dywizję piechoty, 2 kompania — 57 dywizję piechoty, 3 kompania — 35 dywizję piechoty;
- odwód w składzie 2 pułków czołgów i baonu piechoty zmotoryzowanej miał zorganizować drugą linię obronną w rejonie Celinów — Basinów (płd.-zach. Magnuszewa).

Dalszy rozwój wypadków pokrzyżował zarówno sam przebieg przeprawy przez Wisłę jak i planowany sposób wprowadzenia brygady do walki. Nastąpiło to na skutek wyników bombardowań nieprzyjacielskich oraz wyjścia nowego uderzenia niemieckiego, które właśnie dn. 9.VIII skierowało się na południowe skrzydło przedmościa i na ten odcinek frontu, gdzie miała być zaangażowana I brygada pancerna.

Wspomniane uderzenie wykonała wyborowa pancerno zmotoryzowana dyw. SS „Hermann Goering". Po ściągnięciu z frontu włoskiego została ona rzucona celem współdziałania przy likwidacji groźnego dla Niemców przedmościa armii radzieckiej.

Według ówczesnych danych dywizja „Hermann Goering“ składać się miała z 2 pułków piechoty zmotoryzowanej, pułku czołgów, dyonu artylerii pancernej (pozostałe dwa dyony użyte były rzekomo w Warszawie) oraz batalionu spadochronowego.

Uzbrojenie dywizji stanowiły czołgi typów „Tygrys“, „Pantera“, „T-3“ i „T 4“ oraz działa pancerne „Ferdynad“ i liczny sprzęt przeciwpancerny. Całość sił tej dywizji oceniano na 10 tys. ludzi i 100 czołgów.

9 i 10 sierpnia

(Szkic 2)

9.VIII po zluzowaniu 45 dywizji piechoty i przy silnym wsparciu lotnictwa dywizja pancerna „Hermann Goering“ uderzyła od Grabnowoli w kierunku na Studziankę, trafiając na styk 35 i 47 dywizji piechoty.

Wieczorem uderzono na styk 35 i 47 dywizji piechoty i w powstały w rezultacie wyłom wdarło się około 30 nieprzyjacielskich czołgów, 3 bataliony piechoty oraz szturmowy batalion spadochronowy. Ten ostatni, w składzie około 300 ludzi, wyposażony w najbardziej nowoczesną broń (w tym w 37 i 50 mm działka przeciwpancerne), osiągnął rejon Fw. Studzianka, a całość niemieckiego włamania objęła obszar zakreślony trójkątem c. 132,1 — Fw. Studzianka — gajówka na południe od m. Basinów.

Kiedy w godzinach przedpołudniowych przystąpiono do przeprawy 1 pułku czołgów — most pod Tarnowem na skutek 3-krotnego w tym dniu bombardowania stał się ponownie nie do użytku, a do działalności lotnictwa dołączył się jeszcze ogień nieprzyjacielskiej artylerii dalekonośnej, która ostrzeliwała teren nadbrzeżny i lasy.

O godz. 16.00 przerzucono miejsce przeprawy na linię Bączki — Łatków, gdzie wykorzystany został most kołowy na odnodze rzeki pod Bączkami, a do przeprawy przez Wisłę użyto jednej barki o nośności 100 t., która mogła pomieścić dwa czołgi T-34 oraz pluton piechoty.

Jeden obrót tej barki przez koryto Wisły trwał początkowo do 2 godzin. W miarę polepszania się sprawności przewozu i w okresach słabszych nalotów czas ten zmniejszał się do 40—60 minut.

Kiedy w pierwszym rzucie przeprawiła się 1 kompania 1 pułku czołgów (10 czołgów), zaistniało już zagrożenie na odcinku IV korpusu gwardyjskiego, a ponieważ przeprawa całości sił musiała trwać długo, więc wejście I brygady do boju odbyło się częściami.

Rzut bojowy dowództwa brygady umieścił się koło m. Ostrów, mając w pierwszym rzędzie za zadanie wzmożenie tempa przeprawy i kierowanie przerzuconych na zachodni brzeg rzeki oddziałów do odnośnych jednostek IV korpusu gwardyjskiego.

Rejon obrony 47 dywizji piechoty osiągnęła 1 kompania około godziny 21.00, zajmując stanowisko w lesie dla zamknięcia w rejonie c. 112,2 drogi prowadzącej w kierunku cegielni Studzianka.

Zaledwie czołgi 1 kompanii zajęły stanowiska ogniowe — uderzył od zachodu, z kierunku gajówki, baon niemieckiej piechoty wsparty 8 czołgami.

W ciągu całonocnej walki (noc na 10.VIII) połączonym wysiłkiem odwodu 47 dywizji piechoty (część 140 pułku piechoty) oraz 1 kompanii czołgów odparto 5 niemieckich uderzeń. Nieprzyjaciel stracił w tej walce 1 czołg „Tygrys", 2 czołgi T-34, 2 ciągniki, 2 lekkie działa, około 10 c. i r.k.m. oraz przeszło 150 ludzi.

Straty kompanii wyniosły 4 zabitych i rannych oraz 1 spalony czołg.

Przed zmrokiem znalazła się na zach. brzegu Wisły część 2 kompanii w ilości 5 czołgów. Z powodu wzmożonego nocnego bombardowania lotniczego i ostrzału artyleryjskiego wstrzymano dalszą przeprawę aż do godz. 6.00 dnia 10.VIII, tym bardziej, że na skutek podmuchu od bomby barka została wyrzucona na mieliznę, a sternik był ranny.

Rano podjęto przeprawę pozostałej części 2 kompanii (uszkodzony przy tym jeden czołg dołączył do swej kompanii w dniu 12.VIII) i o godz. 8.00 drogą przez Magnuszew — Przydworzyce kompania ta osiągnęła rejon obrony 57 dywizji piechoty grupując się tu w sposób następujący:

— koło m. Zawada stanęły 3 czołgi z zadaniem wzmocnienia obrony 172 pułku piechoty;
— 5 czołgów przy 170 pułku piechoty na skraju lasu na płd. od m. Staniszówka pozostawało w gotowości do działań na kierunku Chodkową.

Jednocześnie z 2 kompanią przeprawiono kompanię rusznic przeciwpancernych. Jeden jej pluton został rozdzielony pomiędzy 1 i 2 kompanię czołgów (walczył z nimi do końca), reszta stojąc w m. Trzebień była odwodem dowódcy 1 pułku czołgów.

W czasie wejścia 2 kompanii na linię bojową, a więc około godz. 8.00 dnia 10.VIII, 1 kompania czołgów po stoczonej w ciągu nocy walce leśnej przesunęła się ze 140 pułkiem piechoty w głąb lasu na południe od gajówki, gdzie przygotowała zasadzkę.

Około godz. 14.00 uderzył nieprzyjaciel na m. Chodków, którego część północną trzymała kompania 174 pułku piechoty. Celem odzyskania utraconej w tej walce wsi wyszło o godzinie 17.20 na rozkaz dowódcy 170 pułku piechoty przeciwuderzenie 4 czołgów 2 kompanii wraz z desantem fizylierów.

Akcja ta wykonana od płn.-zach. przyniosła sukces, ale 2 czołgi zostały uszkodzone na minach. Ranną załogę jednego z nich ewakuowano, załoga drugiego trwała wewnątrz swego czołga i wraz z fizylierami walczyła dalej; pozostałe dwa czołgi po zsadzeniu desantu odeszły na swe stanowiska wyjściowe.

Walka o Chodków, w której uszkodzony czołg odgrywał rolę nieruchomego gniazda ogniowego, przeciągnęła się do godz. 4.00 dnia 11.VIII, tj. do czasu wyjścia nowego uderzenia niemieckiego,

do którego nieprzyjaciel rzucił około 2 batalionów piechoty i 10 czołgów. Chodków został utracony, a dzielna załoga czołga nr. 127 po uszkodzeniu swego działa i karabinów, zdjęciu radiostacji i przyrządów optycznych przebiła się wraz z fizylierami do swoich, przy czym torować sobie musiała drogę granatami ręcznymi.

Nieprzyjaciel, mimo że nacierał uparcie w kierunku północnym, nie zyskał powodzenia ani wtedy, ani w dniach następnych. Na odcinku 57 dywizji piechoty sytuacja nie uległa już zmianie. Położenie 2 kompanii 1 pułku czołgów, biorącej udział w tych walkach, pozostawało bez większych zmian aż do dnia 14.VIII, kiedy to dołączył do swej kompanii pluton znajdujący się dotychczas w rejonie Zawada, a także ów uszkodzony w czasie przeprawy przez Wisłę czołg.

Dnia 10.VIII przed południem dokonana została jeszcze przeprawa 3 kompanii 1 pułku czołgów, która przez Magnuszew — Trzebień — Łękawicę skierowała się na odcinek 35 dywizji piechoty.

O godz. 17.00, podchodząc do Fw. Łękawica Górna, otrzymała kompania od dowódcy 35 dywizji piechoty ustny rozkaz natychmiastowego uderzenia na nieprzyjaciela, który przerwawszy się przez rzuty obronne dywizji osiągnął rejon cegielni Studzianka i posuwał się dalej w kierunku Celinowa i Suchej Woli.

Ze względu na powagę położenia, tj. możliwość zupełnego rozerwania styku pomiędzy 35 i 47 dywizją piechoty, a także z powodu spotkaniowego charakteru boju — rozwinięcie i uderzenie 3 kompanii nastąpiło niezwłocznie i bez nawiązania łączności i współdziałania z piechotą.

Do walki doszło w rejonie skrzyżowania dróg pomiędzy Łękawicą Górną a cegielnią, z tego względu, że czołgi 3 kompanii wychodząc z Fw. Łękawica skierowały się na płd.-wsch.

Podjęte z impetem uderzenie kompanii doprowadziło do 40 - minutowego odosobnionego boju, w wyniku którego nieprzyjaciel został odrzucony na południe od cegielni, w której utrzymały się tylko drobne grupy fizylierów niemieckich.

Kompania straciła 6 czołgów. Wśród zabitych znajdował się dowódca kompanii por. Terajmowicz. Niemcy pozostawili na polu 5 czołgów (w tym 1 „Tygrys“) oraz wiele trupów.

Okazało się później, że 10 czołgów 3 kompanii rozegrało tę walkę z nieprzyjacielem w sile około pułku piechoty z 6 czołgami i działami pancernymi. Niemcy dążyli do wykorzystania i pogłębienia osiągniętego powodzenia.

Uszczuplona po walce 3 kompania wycofała się do lasu na płn.-zach. od m. Studzianka celem dalszego współdziałania z 35 dywizją piechoty.

W przełomowym okresie bitwy i rozprzestrzeniania się przeciwnika w kierunku Suchej Woli — podeszły do pola walki czołowe pododdziały 2 pułku czołgów.

Pułk ten około godz. 9.00 dnia 10.VIII rozpoczął przeprawę w równie ciężkich warunkach, bo pod bezustannym niemal bombar-

dowaniem lotniczym i ostrzałem artylerii. Sprzęt należało trzymać w znacznej odległości od brzegu i doprowadzać do przeprawy stopniowo. Istniały już wiadomości o nieprzyjacielskich postępach i z tej przyczyny dowódca 2 pułku czołgów zmierzał do jak najrychlejszego uchwycenia i zorganizowania rygla Basinów — Sucha Wola — Celinów.

Jako straż przednia zostały wysłane 4 pierwsze przeprawione czołgi (dwa zwiadu, dwa z 1 kompanii), które poszły drogą Ostrów — Fw. Borzówka — Staniszówka. W chwili osiągnięcia Staniszówki (godz. 16.00) okazało się, że nieprzyjaciel silnie naciera od zachodu na Wygodę i Basinów i że niemieckie czołgi są już przy gajówce.

Nadeszłe 4 czołgi podjęły śmiałe uderzenie, wykonane wzdłuż północnego skraju lasu: idący z impetem pijani niemieccy fizylierzy zostali zatrzymani, a działo typu „Ferdynand" zniszczone pod gajówką. Po tym sukcesie czołgi nasze odeszły w rejon m. Wygody, oczekując tu podejścia głównych sił pułku.

O godz. 18.00 zakończyła się przeprawa 1 kompanii. Na zachodnim brzegu znalazło się dalszych 6 czołgów, bowiem jeden na skutek defektu pozostał po drugiej stronie, a jeden wpadł do wody. Dla wyciągnięcia go pozostawił dowódca kompanii dwa czołgi, sam zaś prowadząc 4 własne oraz dwa z 2 kompanii ruszył przez Fw. Borzówkę na Staniszówkę.

Powtórzone z uporem uderzenie niemieckie na Basinów — Wygodę spowodowało o godz. 20.00 ponowną interwencję 1 kompanii czołgów, w wyniku czego nieprzyjaciel został odrzucony na skraj lasu na płd. od Basinowa. Straty własne wynosiły 1 czołg spalony, jeden uszkodzony, nieprzyjaciela — 1 czołg. Kompania zorganizowała się obronnie w rejonie Wygoda — c. 112,2.

W ostatecznym wyniku walk w dniach 9 i 10.VIII zaznaczyło się pewne zlokalizowanie niemieckiego włamania i nieprzyjaciel nie przeniknął w głąb przedmościa.

Zadaniem dni następnych miało być mocne obramowanie całej powierzchni włamania oraz sił nieprzyjaciela. W tym okresie głównym ośrodkiem walk stał się rejon Fw. Studzianka i las na płd. od krzyża.

11 sierpnia

(Szkic 2)

W ciągu dnia podejmował nieprzyjaciel parokrotne uderzenia przeciwko 47 dywizji piechoty, dążąc do rozszerzenia w kierunku wschodnim podstawy, na jakiej opierało się jego dotychczasowe włamanie.

Uderzenia te wychodziły początkowo z kierunku c. 132,1, a następnie od folwarku i cegielni Studzianka, przy czym to ostatnie działanie rozszerzyło się także na Suchą Wolę i Basinów.

Walczący w lesie Wygoda 142 pułk piechoty i współdziałająca z nim 1 kompania 1 pułku czołgów odparły wszystkie uderzenia

i nawet wysunęły się na południe aż do wału, który przebiega wzdłuż skraju lasu.

W walkach, które rozegrały się przed wieczorem na kierunku Suchej Woli i Basinowa, wzięły udział kompanie 2 pułku czołgów oraz baon piechoty zmotoryzowanej, który przed osiągnięciem około południa 11.VIII Suchej Woli poniósł w marszu przez Wygodę pewne straty na skutek nagłego napadu ogniowego moździerzy nieprzyjacielskich, a następnie w wyniku wykonanego na Suchą Wolę silnego nalotu bombowego.

Przybycie reszty kompanii 2 pułku czołgów pozwoliło na zorganizowanie wspólnie z piechotą radziecką projektowanego uprzednio rygla, który zamknął płn.-wschodnią część pola bitwy na linii Celinów (3 kompania czołgów) — Sucha Wola (batalion piechoty zmotoryzowanej) — Basinów (2 kompania czołgów).

O godz. 18.30 nadszedł rozkaz dowódcy I brygady pancernej, który nakazał 2 pułkowi czołgów zamknąć drogi wiodące do Fw. Studzianka od wschodu, południa i zachodu.

Wykonać to miał batalion piechoty zmotoryzowanej i 1 kompania czołgów, silna jednak obsada samego folwarku i istniejącego pomiędzy nim a wsią Studzianką występu leśnego nie pozwoliła na osiągnięcie tego celu.

Mogło to być wykonane jedynie w ramach szerszego działania IV korpusu gwardyjskiego, które by zmierzało do likwidacji włamania nieprzyjaciela, tym bardziej że przerzucił on w rejon Studzianki nowy oddział piechoty ze składu 45 dywizji piechoty. Pomimo to 1 kompania czołgów przeszła do zarośli na pnc.-zach. od Studzianki, gdzie stanęła w gotowości do przeciwstawienia się ewentualnym próbom nieprzyjaciela dążącego do rozszerzenia się ku zachodowi.

12 sierpnia

(Szkic 2)

Dzień ten rozpoczął się zaciętymi walkami naszych czołgów pod Studzianką, ale dopiero noc na 13.VIII przyniosła zasadniczą zmianę na niekorzyść przeciwnika.

O godz. 5.00 jedna kompania piechoty zmotoryzowanej, wspierana przez 1 kompanię 2 pułku czołgów, weszła do nie obsadzonej przez nieprzyjaciela Studzianki, skąd próbowała opanować folwark.

Silne przeciwdziałanie niemieckie udaremniło tę próbę. Kompania straciła 4 czołgi (uszkodzone), a nieprzyjaciel mimo dotkliwych strat w sile żywej, utraty 2 czołgów i jednego wozu bojowego uderzał dalej na las na zach. od Studzianki, dokąd wycofały się nasze czołgi (kompania piechoty zmotoryzowanej cofnęła się na Suchą Wolę).

Na pozbawioną osłony 1 kompanię czołgów napierał przeciwnik bardzo ostro, na skutek czego dla zabezpieczenia kierunku Studzianka — Paprotnia rzucił dowódca 2 pułku czołgów swą 2 kompanię.

Sytuacja stawała się chwilami wręcz groźna, jednak zimna krew i nieustępliwość dowódców i obsługi pozwoliły na przetrwanie tego kryzysu.

Walka ta objęła również rejon stanowisk 3 kompanii 1 pułku czołgów, która odparła uderzenie niemieckie niszcząc czołg i 1 wóz transportowy nieprzyjaciela, tracąc przy tym sama 1 czołg.

W tym samym czasie po przeciwnej stronie obszaru włamania nieprzyjacielskiego odparł 142 pułk piechoty, a z nim 1 kompania 1 pułku czołgów uderzenie niemieckie, wychodzące ze skraju lasu w rejonie leśniczówka — krzyż.

W nocy na 13.VIII część baonu piechoty zmotoryzowanej przesunęła się z Suchej Woli i zajęła opuszczoną przez nieprzyjaciela płn.-wschodnią część Studzianki. Nieco później koncentryczny wysiłek oddziałów 35 i 47 dywizji piechoty doprowadził na południu w rejonie c. 132,1 do zamknięcia dotychczasowego włamania, na skutek czego przeciwnik, znajdujący się w obszarze Fw. Studzianka — las na płd. od krzyża, został otoczony.

13 - 14 sierpnia

(Szkic 2)

Dotychczasowa decentralizacja dowodzenia I brygadą pancerną, wynikająca z warunków przeprawy, kolejnego angażowania się oddziałów oraz powstawania rozrzuconych ognisk walki — zaczęła ustępować miejsca kierowanym i połączonym wysiłkom.

Jednocześnie, począwszy od 13.VIII, dał się zauważyć po stronie nieprzyjacielskiej wpływ dokonanego okrążenia jego sił. Niemieckie natarcia w głębi obszaru włamania osłabły, natomiast narastać zaczęły dążenia do wyzwolenia się z matni.

W pierwszym rzędzie tendencje takie uwidoczniły się na odcinku 47 dywizji piechoty, gdzie oczekiwano uderzenia mającego na celu przełamanie obrony korpusu od południa.

W związku z powyższym wyszły rozkazy dowództwa broni pancernej i zmotoryzowanej 8 armii gwardyjskiej oraz dowódcy I brygady pancernej, na podstawie których:

— wszystkie plutony 2 kompanii 1 pułku czołgów miały się skupić w rejonie na północ od Chodkowa dla wzmocnienia wraz z 1 kompanią tego pułku obrony południowego odcinka korpusu;

— 2 pułk czołgów i batalion piechoty zmotoryzowanej miał opanować folwark i linię drogi Studzianka — krzyż, przy czym termin tego natarcia został ustalony na dzień 14.VIII rano.

Działania I brygady pancernej w ciągu dnia 13.VIII wypływały z częstych prób przeciwnika, usiłującego przebić się wzdłuż wschodniego skraju lasu Studzianka w kierunku południowym oraz z walk, jakie stoczył 140 pułk piechoty oczyszczając ostatecznie od nieprzyjaciela las w rejonie gajówki.

Oddziały I brygady pancernej dokonały też pewnych przegrupowań, przy czym cały baon piechoty zmotoryzowanej skupił się w nocy na 14.VIII w rejonie Studzianki.

Natarcie na Fw. Studzianka, wykonane przez 1 i 2 kompanię 2 pułku czołgów, za którymi posuwał się 100 pułk piechoty, wyruszyło o godz. 8.00 dnia 14.VIII i było poprzedzone dwukrotnie powtórzonym przygotowaniem artyleryjskim 35 dywizji piechoty.

Walka w obrębie folwarku była krwawa i zacięta, przy czym wkraczało nieprzyjacielskie lotnictwo bombardując jednocześnie obie walczące strony. Nieprzyjaciel stracił 1 „Panterę“ i 2 „Ferdynandy“.

Broniących się w pojedynczych zabudowaniach Niemców zlikwidowano ostatecznie w dniu następnym.

Baon piechoty zmotoryzowanej z folwarku nacierał dalej wzdłuż drogi Fw. Studzianka—krzyż. Dla braku dostatecznie silnego wsparcia artyleryjskiego cel swój osiągnął dopiero około godz. 18.00 dnia 14.VIII. 3 kompania 2 pułku czołgów przecięła drogę na wschód od krzyża.

Podjęte na odcinku 47 dywizji piechoty natarcie nieprzyjaciela z kierunku południowego, zmierzające do podania ręki odciętym oddziałom, nie miało powodzenia.

Rozbity na małe grupy nieprzyjaciel zaczął niszczyć swój ciężki sprzęt i krążąc po lasach usiłował przebić się na południe, wykonując, szczególnie nocą, nagłe napady na pojedyncze gniazda ogniowe i czołgi, przy czym powstały w brygadzie uszkodzenia w sprzęcie i pewne straty w załogach.

Brani jeńcy zeznawali, że stan ich kompanij, wynoszący na początku działań 80—120 ludzi, stopniał na skutek strat do kilkunastu. Oceniano, że ilość zamkniętych na niewielkiej przestrzeni na płn. od c. 132,1 sił przeciwnika wynosi około baonu piechoty, ale już bez czołgów i dział.

15 - 17 sierpnia

(Szkic 2)

Dni te stanowiły końcową fazę bitwy, w której jednostki IV korpusu gwardyjskiego przy dalszym skutecznym wsparciu I brygady pancernej zlikwidowały odciętą grupę przeciwnika, odparły ostatnie, idące z zewnątrz usiłowania pomocy i odtworzyły linię obronną z dnia 9 sierpnia.

W nocy na 15.VIII doszło ponadto do dalszego zlania się sił I brygady pancernej; na płn. od c. 132,1 w pobliżu drogi Studzianka — Dąbrówka Grabnowolska nastąpiło zetknięcie się 1 i 3 kompanii 1 pułku czołgów, które współdziałając ze skrzydłowymi pułkami 47 i 35 dywizji piechoty przyczyniły się do ostatecznego zwarcia kleszczy.

Na tym kierunku i na styk tych dywizji wyszło raz jeszcze o godz. 21.30 dn. 16.VIII z kierunku c. 132,1 silne, wsparte czołgami

uderzenie nieprzyjaciela, do odrzucenia którego przyczyniły się znacznie kompanie 1 pułku czołgów.

Jeszcze przed tą walką otrzymano rozkaz dowódcy I frontu Białoruskiego, który nakazał brygadzie powrót do swej armii, zaangażowanej już w międzyczasie w północnej części przedmościa.

Brygada znajdowała się już nieomal w całości w obszarze Studzianki, jedynie 2 kompania 1 pułku czołgów pozostawała nadal na odcinku obrony 57 dywizji piechoty.

Oderwanie się sił głównych I brygady pancernej nastąpiło o świcie 17.VIII i odbywało się pod osłoną napadu ogniowego, wykonanego dla zmylenia nieprzyjaciela przez artylerię IV korpusu gwardyjskiego, w czym uczestniczyły jeszcze działa 1 pułku czołgów.

Do godz. 14.00 dn. 17.VIII skoncentrowały się wszystkie oddziały brygady w lesie na płd.-zach. od Magnuszewa.

* * *

Cieszącą się sławą niezwyciężonej dywizja pancerna „Hermann Goering“ poniosła dotkliwe straty i zamierzonego celu nie osiągnęła. Do tego przyczyniła się w dużym stopniu I brygada pancerna im. „Bohaterów Westerplatte“.

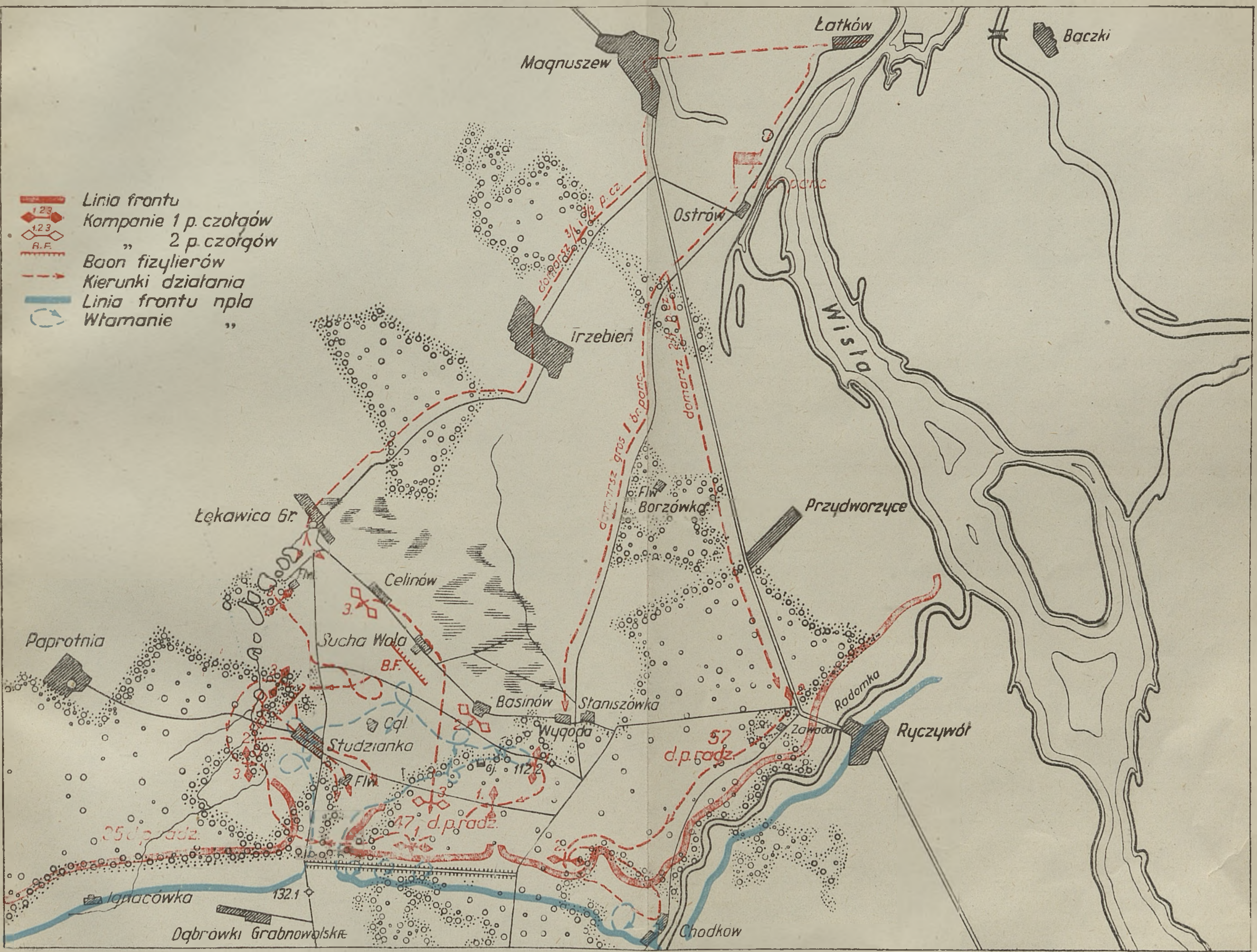
Jej kronika działań, sumując wyniki boju pod Studzianką, podaje następujące dane o stratach zadanych nieprzyjacielowi przez brygadę:

zniszczonych	czołgów	typu	„Tygrys“	7
„	„	„	„Pantera“	1
„	„	„	„T-3“	1
„	„	„	„T-4“	14
„	dział pancernych			8
„	„ różnych			17
„	wozów boj. i ciągników			9

Ponadto wiele innej broni i sprzętu, a w stratach krwawych — około 1800 ludzi.

Straty w szeregach I brygady pancernej wyniosły ponad 250 oficerów i żołnierzy oraz 15 bezpowrotnie utraconych czołgów T-34.

Powstałe w dn. 9—10.VIII poważne zagrożenie całego przyczółka Warki i utrudniona przeprawa przez Wisłę zmusiły dowództwo do szybkiej interwencji, wykluczającej zmasowane przeciwdziałanie I brygady pancernej. Skutkiem tego zaistniały na polu bitwy specjalne trudności w dziedzinie utrzymania łączności taktycznej w ramach brygady i przez szereg dni wynik walki opierać się musiał na samodzielności, własnej inicjatywie, zdolności manewrowania i odwadze niższych dowódców i obsługi. Pod tym względem oddziały stanęły na wysokości zadania.



Szkic 2. Bitwa pod Studzianką 9 – 17. VIII. 1944

Walkę wykonywały zasadniczo mniejsze zespoły, nawet pojedyncze czołgi, przy czym w przeważającej ilości wypadków bezustanne uderzenia przeciwnika narzucały wspomnianym zespołom rolę obronną, różną od właściwego charakteru broni pancernej.

Trudności takiej walki potęgował leśny teren, a do obrony i uderzeń przechodzić musiały czołgi I brygady pancernej bez dostatecznego rozpoznania terenu i wszechstronnego przygotowania swych natarć (np. usunięcia przeszkód przeciwczołgowych).

Wysnute z boju pod Studzianką wnioski stały się przyczyną reorganizacji I brygady pancernej, która stojąc pod Magnuszewem przekształciła się z systemu 2-pułkowego na 3 bataliony czołgów, co w wyniku przyniosło usprawnienie dowodzenia i manewrowania na polu bitwy.

Płk KORASZEWSKI ADAM

ZASADY OPERACJI ZACZEPNEJ Z FORSOWANIEM RZEKI

Układ szyku bojowego winien odpowiadać zamiarowi i planowi przygotowanej walki oraz zapewniać:

1) zadanie nieprzyjacielowi decydującej klęski na wybranym kierunku przez ześrodkowanie na nim głównej masy wojsk i środków bojowych;

2) zmianę ugrupowania w razie potrzeby i przeniesienia wysiłku wojsk w toku walki na inny kierunek, celem rozwinięcia osiągniętego powodzenia oraz odparcia ewentualnych przeciwnatarć nieprzyjaciela;

3) całkowite wykorzystanie terenu;

4) obronę przeciwlotniczą.

Ugrupowanie bojowe armii składa się *z dwóch rzutów nacierających grup artylerii, grupy czołgów bezpośredniego wsparcia i odwodu przeciwczołgowego.*

Pierwszy rzut dywizji piechoty jest przeznaczony do przełamania obrony nieprzyjaciela, drugi natomiast — do przygotowania uderzenia z głębi dla pogłębienia lub poszerzenia wyłomu, jak również dla utrzymania uzyskanego powodzenia, tak by ruch nacierający pierwszego rzutu nie doznał ani na chwilę przerwy i nie tracił na swej mocy.

Na kierunku głównego natarcia oprócz jednostek czołgowych należy posiadać w drugim rzucie, w zależności od stanów armii, kilka dywizyj.

Wytyczne powyższe przyjąć trzeba jako zasadę.

W odpowiednim momencie dywizje drugiego rzutu luzują dywizje pierwszego rzutu, a nie wzmacniają, względnie poszerzają wyłomy przez działanie na powstałych skrzydłach szyku bojowego dywizji pierwszego rzutu.

Grupy artylerii tworzy się z jednostek artylerii pod wspólnym dowództwem.

Grupy artylerii wsparcia piechoty tworzy się z dywizyjnej i przydzielonej artylerii wzmocnienia oraz jednostek moździerzy, w zależności od ilości pułków piechoty w dywizji.

Grupy artylerii bezpośredniego wsparcia czołgów (GABWCZ) służą do wsparcia jednostek czołgów działających samodzielnie na taktycznej i operacyjnej głębokości obrony nieprzyjaciela. Tworzą się one z jednostek artylerii i oddziałów moździerzy przydzielonych wyższemu związkowi czołgów.

W pewnych wypadkach część artylerii wsparcia piechoty i czołgów przydziela się piechocie i czołgom jako broń towarzyszącą.

Grupa artylerii armii służy do zwalczania artylerii nieprzyjaciela, jego tyłów i odwodów. Tworzy się ją z artylerii armii i artylerii odwodu Naczelnego Dowództwa. Zwykle *grupę artylerii armii* dzieli się na podgrupy w zależności od ilości dywizyj, działających na głównym kierunku.

W niektórych wypadkach, kiedy armii przydziela się artylerię wielkiej mocy, włącza się ją do grupy artylerii armii, gdzie tworzy ona wtedy dwie podgrupy:

1) podgrupę artylerii burzenia (GABurz);

2) podgrupę dalekiego działania.

Grupy czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty tworzy się z brygad przydzielonych armii lub dywizyj czołgów nacierających w pierwszym rzucie. Grupy współdziałają z piechotą nacierającą na głównym kierunku.

Między dowódcami czołgów i piechoty musi istnieć ścisła współpraca włącznie do każdego czołga. Dla odparcia przeciwnatarcia czołgów nieprzyjaciela i dla zabezpieczenia skrzydeł z kierunków prawdopodobnego zagrożenia tworzy się w armii ruchowy odwód przeciwpancerny. Odwód ten składa się z oddziałów artylerii zmotoryzowanej, rusznic przeciwpancernych (rppanc), jednostek saperów i oddziałów chemicznych. Działania zaczepne mogą rozwijać się w rozmaitych warunkach. Może to być;

1) Natarcie na nieprzyjaciela, który zawczasu przygotował obronę. W tym wypadku natarcie będzie polegało na obezwładnieniu całego pasa obrony, wykonaniu przerwy i zniszczeniu nieprzyjaciela. Ten rodzaj natarcia wymaga uprzedniego przygotowania.

2) Natarcie na silnie umocnioną pozycję nieprzyjaciela. Ten rodzaj natarcia wymaga kolejnego opanowywania środków oporu i dokonywania wyłomów w pozycji nieprzyjaciela.

3) Natarcie na nieprzyjaciela osłabionego poprzednio stoczoną walką, który śpiesznie organizuje obronę. W tych warunkach należy natychmiast nacierać, niszczyć i w dalszym ciągu ścigać przeciwnika.

4) Natarcie na silnie umocnioną pozycję nieprzyjaciela, połączone z forsowaniem przeszkody rzecznej. Wymaga to szczegółowego i poważnego przygotowania wojska i długiego czasu.

Rozpatrzmy w ogólnych zarysach zasady wykonania zaczepnej operacji armii na umocnioną pozycję nieprzyjaciela, połączonej z forsowaniem rzeki, i to w warunkach, kiedy armia dotarła bezpośrednio do rzeki.

Pierwszym zadaniem, które stoi przed wszystkimi dowódcami, jest rozpoznanie rzeki jako przeszkody. W tym celu należy:

1) zbadać szerokość i głębokość rzeki, szybkość prądu, charakter brzegów i doliny rzecznej oraz rozpoznać brody;

2) wziąć pod uwagę stan pogody i pory roku;

3) przygotować i skupić potrzebny sprzęt do przeprawy piechoty i czołgów;

4) wybrać miejsce przeprawy.

Miejsce przeprawy winno odpowiadać następującym warunkom:

1) najbardziej dogodne miejsce dla przeprawy stanowią odcinki rzeki wgięte w kierunku nacierającego;

2) wysoki brzeg z dobrymi punktami obserwacyjnymi po stronie nacierającego;

3) ukryte podejścia do przeprawy;

4) odcinki rzeki posiadające brody i wyspy ułatwiające stawianie mostów.

Wybierając miejsca przeprawy należy pamiętać, że nieprzyjaciel będzie najsilniej bronił właśnie najbardziej dogodnych dla przeprawy odcinków.

Powodzenie w forsowaniu rzeki zależy od:

1) zaskoczenia;

2) szybkiego opanowania przedmościa na przeciwległym brzegu;

3) jednoczesnej przeprawy oddziałów na szerokim froncie (przede wszystkim aby rozproszyć ogień artylerii i moździerzy nieprzyjaciela);

4) należytego maskowania przygotowań do forsowania rzeki (w celu zaskoczenia nieprzyjaciela);

5) umiejętnego i wykonanego w odpowiednim czasie manewru sprzętem przeprawowym.

Forsowanie rzeki wymaga:

1) dokładnego przygotowania artyleryjskiego;

2) dobrze zorganizowanej obrony przeciwlotniczej (OPlot);

3) dobrze zorganizowanej obrony przeciwpancernej opanowanych przedmości;

4) szerokiego zastosowania na rozległym froncie zasłon dymnych.

Przykład. Przy próbach forsowania Wisły 24 września 1944 r. przez jednostki 1 Armii na odcinku Praga—Warszawa doskonale był zastosowany element zaskoczenia. W nocy z 26 na 27 września 2 bataliony 3 dywizji piechoty przeprawiły się na drugi brzeg w rejonie mostu Poniatowskiego, zaskakując całkowicie Niemców i opanowując kilka ulic. 28 września w dzień, pod osłoną zasłon dymnych na 10-kilometrowym odcinku wzdłuż Wisły, został przerzucony na drugi brzeg jeszcze jeden batalion. Niemcy ześrodkowali przeciw

tym oddziałom większą ilość czołgów i dział pancernych, podczas gdy oddziały polskie, które przeprawiły się przez rzekę, nie były zaopatrzone w artylerię przeciwpancerną i czołgi.

Wsparcie ogniem artylerii radzieckiej z drugiej strony rzeki nie dało odpowiedniego wyniku z powodu trudnych warunków walk ulicznych, jako też z powodu braku odpowiedniej łączności z opanowanym przedmościem. Ostatecznie operacja ta, chociaż początkowo uwieńczona powodzeniem, nie przyniosła spodziewanego rezultatu.

* * *

We wrześniu 1943 r. próby sforsowania rzeki w rejonie Krzemieńczuga przez 5 armię gwardyjską nie dały rezultatu. Wobec tego armia skupiła swe siły w ukryciu na południe od Krzemieńczuga (80 km) w rejonie wsi Grigorjewo, sforsowała Dniepr i opanowała przedmoście 2 dywizjami piechoty wzmocnionymi silną artylerią przeciwpancerną. Wszystkie próby Niemców, aby z pomocą artylerii i czołgów odzyskać utracone przedmoście, zawiodły. Podosłoną tych dwóch dywizyj armia przeszła rzekę i w kilka dni później zajęła m. Aleksandrie, opanowawszy tym samym olbrzymie przedmoście dla następnego wyprowadzenia odwodów.

Forsowanie przeszkód rzecznych w dzień powinno być poprzedzone przygotowaniem artyleryjskim i lotniczym. W nocy lub też jeszcze lepiej o świcie należy przeprawę dokonywać pod bardzo silną osłoną lotnictwa.

Na podstawie powziętej decyzji forsowania rzeki opracowuje się plan przeprawy, który musi przewidywać:

1) miejsca przepraw, terminy ich przygotowania oraz dowódców przepraw;
2) rozdział wojsk i sprzętu przeprawowego na poszczególne punkty przeprawy;
3) ugrupowanie przeprawowe czołowych pododdziałów;
4) kolejność i czas przepraw według kolejnych rzutów;
5) czas potrzebny na przeprawę każdego rzutu;
6) miejsca zbiórek i rejony wyjściowe wojsk jako też miejsca ich załadowania;
7) łączność z przeprawami i z oddziałami już przeprawionymi;
8) osłonę przeprawy;
9) rezerwę sprzętu przeprawowego.

Armii, korpusowi, dywizji przydziela się w pasie ich działań zaczepnych odpowiednie odcinki do przeprawy. Dowódcy przeprawiających się dywizji są dowódcami przepraw na swoich odcinkach. Szefowie saperów (armii, korpusu, dywizji, pułków) zapewniają techniczne kierownictwo przepraw.

Początek przeprawy czołowych oddziałów osłania się silnym ogniem artylerii i moździerzy z udziałem lotnictwa, i to aż do przeprawienia się głównych sił na brzeg przeciwległy.

W pierwszej kolejności przeprawia się piechota ze sprzętem przeciwpancernym i oddziałami torującymi (rozminowanie przeciwległego brzegu i przylegającego doń dna rzeki). W ślad za tą grupą przeprawiają się pierwsze rzuty pułków i dywizji i opanowują dogodne przedmoście celem osłony przeprawy następnych rzutów. Czołgi lekkie, artyleria pułkowa i przeciwpancerna, wysunięci obserwatorzy artylerii i plutony łączności z piechotą przeprawiają się w pierwszym rzucie. Z chwilą opanowania przedmościa przez pierwszy rzut zaczynają przeprawę następne rzuty. Przeprawa artylerii pułkowej i dywizyjnej oraz moździerzy dokonuje się w ten sposób, aby część ich mogła bez przerwy wspierać ogniem przeprawę i działania własnych oddziałów na przeciwległym brzegu.

Mosty stawia się tylko w nocy. W dzień przeprawa odbywa się na promach. Sprzęt mostowy przygotowuje się do spuszczenia na wodę. Do budowy mostów można przystąpić dopiero po wysunięciu się oddziałów na 6—8 km od opanowanego brzegu rzeki i pod należytą osłoną artylerii przeciwlotniczej oraz lotnictwa.

Walkę piechoty na przeciwległym brzegu musi cechować wielka aktywność, śmiałość i pełnia inicjatywy, tym bardziej że przeprawiająca się piechota będzie zwykle rozporządzała nader ograniczoną ilością czołgów i artylerii, a nawet może będzie musiała działać w ogóle bez czołgów. Te braki muszą być zastąpione zmasowanym, celnym ogniem artylerii. Piechota musi umieć doskonale współdziałać z ogniem swej artylerii i z miejsca zaciekle atakować nieprzyjaciela.

Ważną rzeczą jest dokładne zapewnienie współdziałania piechoty z artylerią, aby uniknąć przerwy między ogniem artylerii, kładzionym na przedni skraj obrony nieprzyjaciela a postępującymi oddziałami piechoty. Odpowiedzialność za to spada na obserwatorów artyleryjskich, w szczególności zaś na obserwatorów wysuniętych. W czasie przeprawy czołgów oraz walki czołgów i piechoty w głębi obrony nieprzyjaciela, czołowi obserwatorzy artylerii posuwają się wspólnie z czołowymi rzutami piechoty i czołgów. Przygotowanie artyleryjskie i lotnicze w czasie forsowania rzeki i walk o przedmoście wykonuje się na całej głębokości obrony nieprzyjaciela.

Po wyjściu na brzeg nieprzyjacielski i natarciu na przedni skraj obrony nieprzyjaciela piechota musi umocnić opanowane okopy, jej rzuty czołowe zaś nacierają w dalszym ciągu.

Jeżeli w obronie nieprzyjaciela istnieją przerwy—to należy przesuwać się pomiędzy ośrodkami oporu (DSB, BSB itp.) wiążąc je częścią sił, aby nie hamować natarcia. Związane ośrodki oporu niszczy się środkami i siłami drugich rzutów. Z chwilą przełamania pierwszej linii okopów piechota z artylerią i z czołgami rozszerza wyłom, dążąc do opanowania stanowisk artylerii nieprzyjaciela.

Przeprawiona artyleria i czołgi wspólnie z piechotą podporządkowane są dowódcom piechoty.

Z chwilą opanowania przedmościa piechota musi być przygotowana na przeciwnatarcia piechoty i czołgów nieprzyjaciela. W związ-

ku z tym — pierwszym zadaniem artylerii i piechoty jest zorganizowanie obrony przeciwpancernej.

Doświadczenie wskazuje, że armia, przeprowadzając operację zaczepną połączoną z forsowaniem rzeki, powinna po opanowaniu przedmościa zapewnić sobie możność przepuszczenia jednostek zmotoryzowanych (czołgów, oddziałów zmotoryzowanych) oraz gotowość dalszego współdziałania z tymi jednostkami.

W tym wypadku armia powinna:

1) obezwładnić ogniem artylerii i moździerzy źródła obrony nieprzyjaciela na skrzydłach dokonanego wyłomu;

2) obezwładnić ogniem artylerii opór nieprzyjaciela w głębi dokonanego wyłomu;

3) zorganizować ogniowo-dymną osłonę skrzydeł w wyłomie;

4) doprowadzić do porządku mosty i drogi w dokonanym wyłomie celem wyprowadzenia jednostek zmotoryzowanych;

5) usunąć z dróg marszu oddziały artylerii i służb;

6) zabezpieczyć przemarsz jednostek zmotoryzowanych przez swe szyki bojowe;

7) zapewnić przemarsz tyłów tych jednostek przez swój pas działania.

Charakter współdziałania z wyższymi jednostkami zmotoryzowanymi określają specjalne rozkazy wydane przez dowództwo frontu.

Płk ZIĘTKIEWICZ JÓZEF

PRZEBUDOWA MIAST A POTRZEBY WOJENNE

Uwagi do art. płk dypl. Sidorskiego Romualda, „Bellona" zeszyt 10, rok 1946

Artykuł płk dypl. Sidorskiego Romualda „Zagadnienie odbudowy wielkich miast w świetle doświadczeń wojennych", ogłoszony w 10 zeszycie „Bellony" 1946 r., jest bodaj pierwszym obszernym i wyczerpującym tę dziedzinę rozważaniem, które ukazało się w fachowej prasie wojskowej. Zagadnienie to jest bardzo aktualne i niezmiernie ważne dla odbudowującego się kraju. Pobudza do myślenia i przypuszczam, że w wyniku dyskusji skrystalizuje się w końcu jedna słuszna doktryna.

Aby doktryna ta miała słuszne podstawy, musi być oparta w całości na doświadczeniach ostatniej wojny oraz na wypływających z nich niewątpliwie logicznych wnioskach. Urbaniści, którzy — jak się wydaje — nie mają dotychczas wiążących wytycznych w tym kierunku, uznają ją wtedy, ulegając po prostu jasnym i wyraźnym zasadom tej doktryny. Ba, nie tylko urbaniści i budowniczowie zgodzą się z nią, ale również każdy myślący obywatel, który odczuł na własnej skórze okropności wojny, uzna, że poczynania Państwa przyniosą mu w przyszłości (może jemu, a może jego wnukom) ulgę w doznaniach skutków przyszłej wojny. Interesuje to więc wszystkich mieszkańców większych i mniejszych miast.

Rozpatrując rozważania płk dypl. Sidorskiego Romualda, trzeba przyznać, że są one śmiałe i wyraźne. Nie można im jednak przyznać wszystkich zalet, jakie winna posiadać doktryna mająca wywrzeć tak poważny wpływ na planowanie i ustrój budowlany naszej stolicy i większych miast.

Stwierdzone tak jasno i obrazowo doświadczenia w tej dziedzinie nie zawsze znajdują swój wyraz we wnioskach, jakie autor z nich wysnuwa. Chcę tutaj przedstawić moje uwagi, które nasunęły mi się po przestudiowaniu tego cennego referatu. Na ogół będę się trzymał układu przyjętego przez autora.

* * *

Na początek proponuję przestawienie kolejności w biernych środkach obrony przeciwlotniczej; należałoby mianowicie przyjąć jako pierwszy i najważniejszy „rozproszenie w terenie", a następnie jako drugi „schrony przeciwlotnicze". I one bowiem podlegają też tej naczelnej zasadzie. Rozproszenie w terenie stosowane jest zawsze jako pierwsza obrona i zabezpieczenie przeciw zaskoczeniom tak z powietrza jak i z ziemi. Stosuje je drużyna piechoty, pluton czołgów i dywizja piechoty. Autor stawia je zresztą na czołowym prawie miejscu.

W myśli przewodniej odbudowy wysuwa jednak autor wniosek wręcz przeciwny, a mianowicie skupienie wszystkich ośrodków dyspozycyjnych całego Państwa na bardzo niewielkiej przestrzeni. Podstawa wniosku jest ważka: możliwośćześrodkowania maksymalnej ilości czynnych środków obrony przeciwlotniczej, tj. lotnictwa i artylerii przeciwlotniczej.

Widzimy tutaj pozorną sprzeczność w zastosowaniu środków obrony przeciwlotniczej: zasada używania środków czynnych wymaga skupienia bronionych obiektów, a obrona bierna wymaga ich rozproszenia w terenie. Pierwszy środek czynny — to żywi ludzie i sprzęt dający się przewozić z jednego miejsca na drugie, a drugi — to zbudowany już, nieruchomy, bierny obiekt. Z konieczności musiałoby się środek czynny unieruchomić przez nadanie mu cech „nienaruszalności".

Co jednak mówi historia wojen dawniejszych i ostatniej? Nienaruszalne siły, zapasy sprzętowe i materiałowe twierdz bywały przecież często naruszane przez dowódców, którzy, zmuszeni koniecznością sytuacji, ratowali czy też wspomagali nimi swe armie polowe. Twierdze uszczuplone w ten sposób ulegały nieprzyjacielowi prędzej, aniżeli należało się tego spodziewać. Nienaruszalne baterie przeciwlotnicze i eskadry nocnych myśliwców broniące Berlina wędrowały do Monachium, kiedy „führer" miał przemawiać w „piwnej hali". I nieraz lotnictwo sojusznicze wykorzystało te pociągnięcia, przeprowadzając bardzo udane naloty na Berlin właśnie tej nocy, w czasie której wódz i jego pretorianie, dobrze strzeżeni na zewnątrz, tłoczyli się wewnątrz hali w Monachium.

Czynne środki obrony przeciwlotniczej były zawsze pierwszym celem nacierających eskadr i ulegały siłą rzeczy, prędzej czy później, zniszczeniu. Taktykę tę stosowały wszystkie armie lotnicze, stwarzała ona bowiem dogodniejsze warunki dla celnego i skutecznego bombardowania.

Czy nie należy liczyć się z tym, że lotnictwo bombardujące będzie dla obronnego lotnictwa myśliwskiego niedosiężne z powodu uzbrojenia czy też szybkości nacierającego? Trzeba przyznać, że tak bywało. Czy radiolakcję należy uważać za środek niezwalczony, czy też należy liczyć się z możliwościami zneutralizowania jej drogą pochłaniania fal radiowych przez specjalne urządzenia na samolotach? Kto zaalarmuje wtedy obronę przeciwlotniczą? Oko i ucho, ale to może być za późno.

Wszystkie poruszone dotychczas kwestie nie uwypuklają skuteczności środka obrony biernej, jakim jest rozproszenie w terenie.

Przykład Londynu jako skutecznie bronionego przez skoncentrowane środki obrony czynnej miasta nie jest przekonujący. Stolica ta bardzo ucierpiała i Anglicy od dość dawna myślą nad tym, jakby należało „cel“ ten rozproszyć w terenie.

W konsekwencji tych krótkich rozważań należy stwierdzić, że raczej skromny bierny środek obrony wytrzyma próbę życia w czasie przyszłej wojny.

Pozostaje jeszcze jedno pytanie: czy rozproszenie zastosować w obrębie miasta, czy poza jego granicami.

Rozproszenie w mieście dałoby celowi nieco lepsze warunki ochrony, pociągnęłoby jednak za sobą bardzo złe skutki dla samego miasta. Wyszukiwanie celu przez bombardującego przyniosłoby ogromne straty w otaczających budynkach, prawdopodobnie nawet przedstawiające w sumie większą wartość niż sam cel. Ewentualność tę należy więc zupełnie odrzucić. Pozostaje więc rejon poza miastem. Jak daleko?

Planowanie przestrzenne przewiduje rozwój miasta na podstawie statystyki i wyciąganych z niej wniosków, biorąc pod uwagę rozrost miasta w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat. Ustala ono już dziś granice przyszłego osiedla. Z jednej strony chcielibyśmy, aby ośrodki te były łatwo dostępne dla przyjeżdżających do stolicy, z drugiej strony chcemy, aby przewidywane bombardowanie celu nie narażało równocześnie samego miasta. Uwzględniając jedynie działanie bomb kruszących, wydaje się na podstawie obserwacji z ostatniej wojny, że odległość 10—15 km od granicy osiedla byłaby w zupełności wystarczająca.

Należy jednak rozważyć również możliwość użycia bomb atomowych. Jakie odległości należy przyjąć, aby uniknąć równoczesnego sparaliżowania celu rozproszonego i stolicy? Niestety, brak pewnych i ścisłych danych o działaniu tych bomb nie pozwala na wysnucie konkretnego wniosku. Na razie znamy dane ogólnikowe; np. obserwator wspomina, że rury popękały w odległości 70 mil (około 120 km), że podmuch po wybuchu jest olbrzymi, że wywołana przy tym temperatura dochodzi do kilku tysięcy stopni itp. Na podstawie tych danych o działaniu na odległość należałoby cele nasze rozrzucić w promieniu około 120 km od stolicy zachowując tę odległość również pomiędzy poszczególnymi ośrodkami dyspozycyjnymi. Oczywiście, byłby to absurd uniemożliwiający normalne kierowanie Państwem. Nie wiemy zresztą jeszcze, co przyniesie dalszy rozwój nauki: jaką ochronę, jaką „maskę gazową“ czy też „pancerz“. Sądzę, że obecnie jedynym wyjściem z tej niewiadomej sytuacji będzie zabezpieczenie się przed bombardowaniem kruszącym, podobnie jak w innych wypadkach, np. kiedy nie możemy zabezpieczyć wszystkich elementów walki przed działaniem artylerii najcięższej, zabezpieczamy je przed działaniem artylerii lekkiej lub ciężkiej. (Zdaję sobie dokładnie sprawę z tego, że kompromis ten

jest słabym punktem rozważań. Jako pewne usprawiedliwienie można przyjąć fakt, że sprawa bomby atomowej jest na razie jeszcze nie rozwiązanym punktem polityki międzynarodowej. Będę bardzo rad, gdy czytelnik znajdzie inne logiczne rozwiązanie tego problemu, choćby tym obalił wszystkie moje wnioski).

Należałoby wreszcie ustalić, które z centralnych organów państwowych muszą być uważane za „cele" pożądane przez nieprzyjaciela w pierwszej linii. Autor wskazuje na komórki, które były bombardowane w Warszawie w 1939 r. Są to władze i ośrodki wojskowe, komunikacyjne, M.S.Z., Prezydium Rady Ministrów oraz urządzenia użyteczności publicznej. W propozycji mojej dodaję jako ilość minimalną: Min. Poczt i Telegrafów z centralami międzymiastowymi, Min. Przemysłu, Min. Administracji Publicznej i Min. Bezpieczeństwa Publicznego. Jest więc 8 ośrodków dyspozycyjnych i 3 ośrodki urządzeń użyteczności publicznej. Ze schematu przedstawionego na rys. 1 wynika, że przyjmując 10 i 15 km jako odległość ośrodków od granic miasta i zachowując między poszczególnymi ośrodkami odstępy dziesięciokilometrowe, można zmieścić najwyżej 12 takich ośrodków w okolicy miasta. W liczbie 8 ośrodków przyjęto „władze i ośrodki wojskowe" jako jeden. Jednak zgrupowanie wszystkich centralnych władz wojskowych, oddziałów stacjonowanych w stolicy, magazynów itp. w jednym ośrodku będzie niewskazane. Dlatego też proponuję, aby z pozostałych 4 ośrodków przewidzieć 3 na te jednostki, a jeden pozostawić jako „odwód". Natomiast urządzenia użyteczności publicznej pozostawić bliżej granic miasta, gdyż ze względów technicznych gazownia i wodociągi (nie grawitacyjne) nie mogą być zbyt oddalone od miejsca użytkowania. Elektrownię wreszcie można umieścić w pobliżu linii kolejowej „węglowej", odsuwając ją nieco bardziej od miasta.

Planowanie miasta należałoby pozostawić w rękach specjalistów znających i przewidujących doskonale jego potrzeby. Należy im jednak narzucić obowiązujące wytyczne:

1) maksymalne wysokości budynków miejskich, względnie maksymalną ich pojemność w ilościach mieszkańców lub pracowników (w urzędach, wytwórniach itp.);

2) przygotowanie schronów przeciwlotniczych (pod budynkami lub pod ulicami);

3) minimalne szerokości ulic;

4) procentowy stosunek powierzchni zabudowanych do zieleńców, parków, ulic, boisk sportowych itp.;

5) założenie komunikacji podziemnej.

Prawie wszystkie te sprawy porusza również autor. Ustalenie szczegółów musi być przedmiotem oddzielnych studiów i uzgodnień. Wymagają one wiele pracy fachowców i przedstawicieli władz państwowych, które są zainteresowane w danej dziedzinie.

* * *

Jednym z najważniejszych warunków należytego i sprawnego funkcjonowania „rozproszonej stolicy“ jest właściwy układ sieci komunikacyjnej. Komunikacja musi spełniać w tym wypadku dwa zasadnicze zadania: jedno — to zaspokojenie „wewnętrznych“ potrzeb stolicy, drugie — to obsłużenie kraju, jako węzeł dróg zbiegających się w swym naturalnym dążeniu do stolicy.

D r o g i k o ł o w e. Rozplanowanie ulic w mieście pozostawiamy urbanistom z żądaniem stworzenia dogodnych wylotów dla każdego z rozproszonych ośrodków oraz dojazdu do centrum, o którym będzie mowa później. Każdy z ośrodków winien otrzymać swoje własne bezpośrednie połączenie z miastem i to w możliwie jak najkrótszym czasie. „Dalekobieżne“ autobusy miejskie mogą to zapewnić. Poza tym poszczególne ośrodki muszą mieć połączenie między sobą z pominięciem miasta.

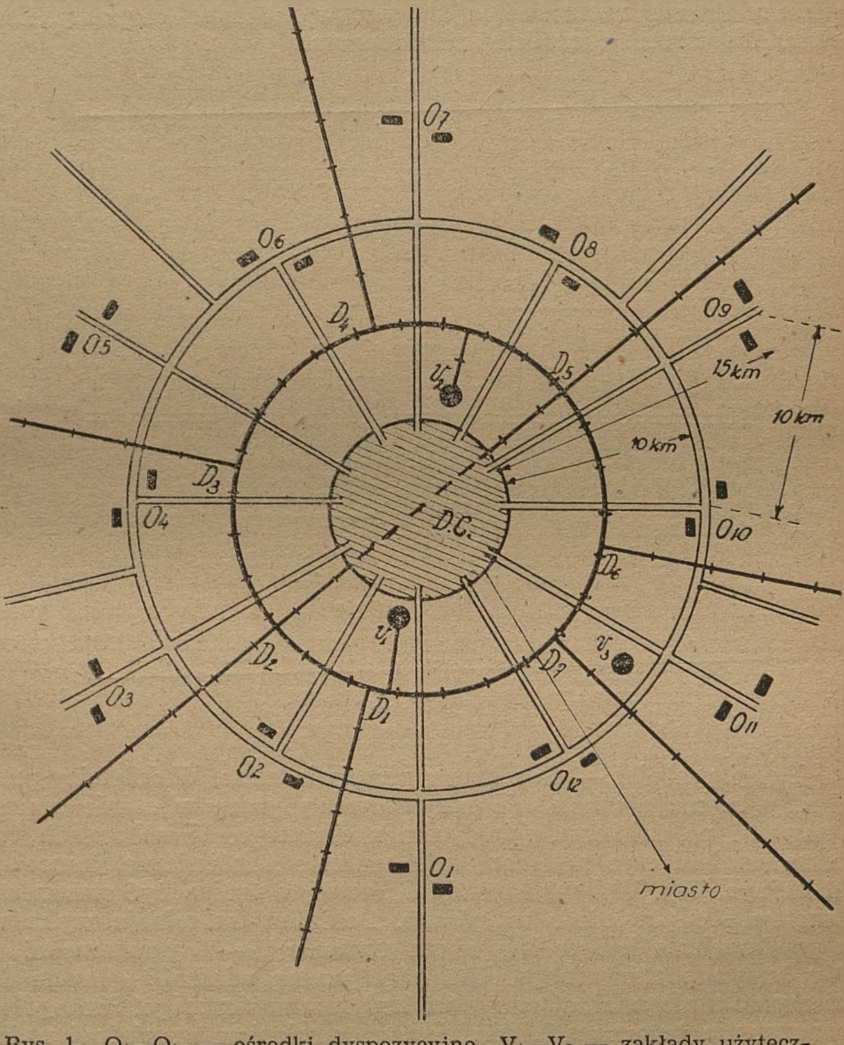
Autor omawianego artykułu podkreśla jasno i dobitnie konieczność omijania miasta na węzłach drogowych i proponuje stworzenie linii okrężnej, którą łącznie z obiegowymi drogami można będzie określić jako „węzeł rozproszony“. Projektowane wyżej połączenia między ośrodkami spełnią to zadanie całkowicie. Różnica z propozycją autora polega jedynie na znacznym odsunięciu tego węzła od granic miasta, jak również na odsunięciu dróg kołowych od żelaznych.

Rysunek 1 pokazuje poza ośrodkami również i schemat dróg kołowych (jako węzeł rozproszony). Podkreślam, że jest to schemat i zanim położymy wstęgę asfaltu czy betonu, musimy trasę jej dobrze przestudiować. Poza względami handlowymi i technicznymi odegrają tu dominującą rolę względy wojskowe. Szczegółowe ich omówienie przekracza ramy tego artykułu.

D r o g i ż e l a z n e. I w tej dziedzinie autor podkreślił i uzasadnił konieczność odsunięcia dworców towarowych poza obręb miasta. Proponowane przeze mnie umieszczenie linii obwodowej i dworców towarowych na połowie odległości między granicą miasta a obwodową drogą kołową ma na celu zmniejszenie kosztów transportu towaru z dworców do miasta. Uważam natomiast, że pozostawienie dworców osobowych w tej odległości byłoby nie do pomyślenia. Dlatego też niezbędne jest skierowanie wszystkich pociągów osobowych na jedną lub dwie linie kolejowe, przebiegające przez miasto. Wymaga tego konieczność dowiezienia ogromnych ilości ludzi mieszkających w miejscowościach podmiejskich a pracujących w stolicy, jak również ludzi przyjeżdżających z kraju do stolicy, wreszcie i tranzyt pociągów pośpiesznych. Jak to zrealizować, aby nie narazić miasta na bombardowanie tego celu, bezsprzecznie również wojskowego? Płk dypl. Sidorski daje na to odpowiedź — przeprowadzenie kolei drogą podziemną i „podrzeczną“ (aczkolwiek przewiduje ją tylko dla wewnętrznego ruchu miejskiego). Podziemne dworce winny być również dworcami pocztowymi. Okolica podziemnych dworców osobowych stanowić będzie centurm komunikacyjne miasta, z którego i do którego zdążać będzie większość miejskich

środków komunikacyjnych, jak również „dalekobieżne“ autobusy, przewożące ludzi szybko i wygodnie do pożądanego „ośrodka rozproszonego“. Linia obwodowa winna posiadać stałą „komunikację obwodową“, umożliwiającą podróżującemu dostanie się do pożądanego osiedla również z ominięciem miasta. W tym celu przewiduje schemat „obwodowe dworce osobowe“ we wszystkich punktach styku linii dobiegowych z linią obwodową, jak również połączenie ich drogami kołowymi z ośrodkami.

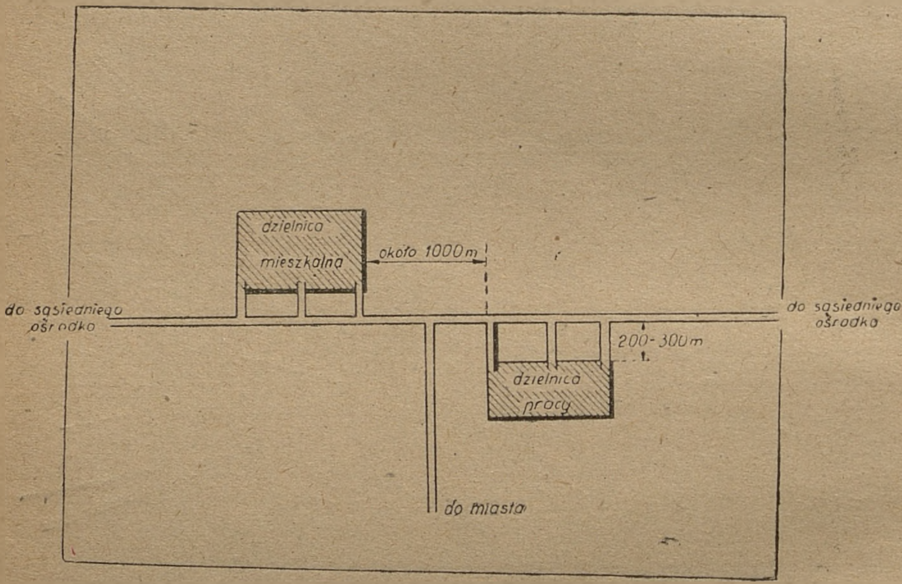
Podany na rys. 1 schemat dróg żelaznych może być uważany jedynie za ogólnie ujętą wytyczną, zawierającą jedno z zadań po-



Rys. 1. O_1—O_{12} — ośrodki dyspozycyjne. V_1—V_3 — zakłady użyteczności publicznej. D_1—D_7 — dworce towarowe. D.C.—dworzec centralny.

stawionych przez Wojsko na odcinku „rozproszenia“, a tym samym biernej obrony przeciwlotniczej. Do tego dojdą jeszcze zadania z dziedziny transportu wojskowego, urządzeń technicznych itp. Omówienie ich przekracza znowu ramy tego artykułu.

Rozpatrzmy teraz postulaty obronności w ośrodku dyspozycyjnym, wysuniętym poza obręb miasta. Pierwszym będzie rozmieszczenie budowli w terenie w dwóch oddzielnych dzielnicach, mianowicie w dzielnicy pracy i mieszkaniowej, rozmieszczonych jak na rys. 2. W pierwszej zgrupowane będą biura, magazyny, koszary itp., w drugiej mieszkania pracowników i urządzenia kulturalne. Dążność do rozproszenia celu jest tu również widoczna. Dzielnica mieszkalna będzie miała siłą rzeczy więcej budynków niż dzielnica pracy, która powinna być zresztą rzadziej zabudowana.



Rys. 2.

Drugi postulat — to schrony przeciwlotnicze. W dzielnicy pracy schrony te mają umożliwić nieprzerwaną pracę w czasie alarmu, a nawet i po zniszczeniu budynku naziemnego. W schronach tych muszą znaleźć swe pomieszczenie centrale telefoniczne, kancelarie akt tajnych itp. W konsekwencji schrony te muszą być stosunkowo obszerne i odpowiednio urządzone. Pobieżna kalkulacja wykazuje, że powierzchnia ich podłóg winna wynosić $^1/_4$—$^1/_5$ powierzchni podłóg budynku naziemnego. Ustalając pewną wielkość schronu dojdziemy do maksymalnej wielkości budynku naziemnego. Szczegółowe rozpatrzenie tego zagadnienia jest zagadnieniem specjalnej natury i dlatego omówienie go pozostawiam na uboczu.

Schrony przeciwlotnicze dzielnicy mieszkalnej mają za zadanie ochronę życia mieszkańców w warunkach nie liczących się z koniecznością utrzymania normalnego toku życia jednostki czy rodziny. Dlatego powierzchnia podłóg w tych schronach będzie wielokrotnie mniejsza od powierzchni tychże w schronach pracy.

Bardzo ważnym zagadnieniem jest dostarczenie wody, światła i gazu do wspomnianych ośrodków. Nieodzowne są wodociągi lokalne dublowane przez głęboko wiercone studnie. Dostarczenie energii elektrycznej nie nastręczy wielkich trudności, gdy będą istniały możliwości uzupełnienia względnie zmiany dostawy z kilku źródeł. Wydaje się, że najtrudniej będzie zaopatrzyć ośrodki w gaz. W ośrodkach znajdujących się w takich odległościach od gazowni miejskich, że doprowadzenie do nich gazu jest jeszcze możliwe, korzystanie z gazu w normalnych czasach będzie wskazane, należy jednak przewidzieć zapasowe paleniska normalne. W pozostałych ośrodkach trzeba będzie stosować piece elektryczne, dublując je również paleniskami normalnymi.

Proponowane przez płk dypl. Sidorskiego kilkupiętrowe schrony pod drapaczami chmur są ogromnie drogie. Sprawa fundamentowania tych budynków nie będzie miała na to żadnego wpływu. Również proponowane „amortyzatory" boczne są nieporozumieniem. Bomba wybuchająca w tych „amortyzatorach" wyśle swą falę wybuchową również i po drodze najmniejszego oporu, tj. wprost do schronów głębszych wzdłuż chodników, klatek schodowych, otworów dźwigowych itp.

Czy proponowane rozproszenie stosować tylko w stolicy, czy również w większych i mniejszych naszych miastach? Wydaje się, że odsunięcie najbardziej na bombardowanie narażonych obiektów należało by przeprowadzić wszędzie. Zaliczam do nich obiekty wojskowe i komunikacyjne. Wszystkie potrzeby życia pokojowego i wojennego trzeba by zabezpieczyć analogicznie do projektowanego rozproszenia stolicy.

Wszystkie nasze miasta nabiorą wtedy rzeczywistych cech „miast otwartych", bombardowanie których byłoby wyraźną zbrodnią wojenną. Bombardowania takie musiałyby pociągnąć za sobą konsekwencje karne, stosowane i dziś, choć w tak małych rozmiarach, wobec Niemców. Uzupełnienie prawa międzynarodowego w tym kierunku, jak i doświadczenia z obecnych procesów niemieckich przestępców wojennych, spowodowują może przestawienie się „genialnych" zbrodniarzy, występujących w rolach dowódców wojsk niemieckich.

* * *

Jak zrównoważyć ten ważki czynnik, na którym opiera płk dypl. Sidorski swoją koncepcję — czynnik koncentracji środków obrony czynnej, tj. artylerii przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego?

Środki te starzeją się, a ich masowa produkcja może okazać się niecelową. Przechodzą one zawsze swoją techniczną ewolucję. Uwa-

żam, że śledzenie jej przebiegu w krajach o dużych możliwościach technicznych, prowadzenie własnych doświadczeń i uchwycenie właściwego (również pod względem międzynarodowego położenia politycznego) momentu ewolucji dla rozpoczęcia masowej produkcji przez odpowiednie czynniki wojskowe — dadzą możność stworzenia celowej obrony czynnej i jej zorganizowania w potrzebnych rozmiarach.

Jest to zadanie trudne, a pomyłki są zawsze możliwe. Szkolenie oficerów-techników w tych dziedzinach na wyższych uczelniach, względnie przekazanie tych zagadnień komórkom naukowców-specjalistów będzie bardzo ważnym czynnikiem uniknięcia pomyłek.

* * *

Nie mogę zgodzić się z propozycją autora wyciągania budowli wzwyż. Budynki takie byłyby bardzo „zagęszczonym“ celem dla lotnictwa nieprzyjaciela, przeprowadzenie alarmu lotniczego byłoby bardzo utrudnione i mogłoby przerodzić się w panikę w razie niedopisania dźwigów, z czym należy się zawsze liczyć. Schrony znajdujące się pod nimi narażone byłyby na zasypanie ogromnymi masami gruzu, bez względu na to, czy będą to cegły, czy bloki żelbetonu. Głębokość fundamentów zależy wyłącznie od wytrzymałości gruntu. Miarodajna jest szerokość stopy fundamentu. Budynek jednopiętrowy może mieć tak samo głęboki fundament jak czteropiętrowy (ostatni z szerszą stopą). Schrony przeciwlotnicze chronione są zawsze tylko grubością własnych stropów, ścian i chodników prowadzących do kilku punktów wyjścia.

* * *

Na zakończenie chcę jeszcze raz podkreślić wielką wagę wyciągnięcia na światło dzienne problemu odbudowy miast z punktu widzenia potrzeb wojska.

Kpt. inż. HENRYK SACHAREWICZ

RADAR, JEGO TAKTYCZNE ZASTOSOWANIE I ROLA W UBIEGŁEJ WOJNIE

Zaskoczenie jest jedną z najskuteczniejszych metod, stosowanych najchętniej przez wszystkie armie, we wszystkich bitwach od pierwszych starć w dziejach ludzkości — po dzień dzisiejszy. Rozumiejąc to technicy wojskowi pracują nieustannie nad powiększeniem szybkości maszyn bojowych, a dowódcy wybierają czas natarcia lub koncentracji przed natarciem przeważnie w nocy lub pod osłoną mgły i zasłon dymnych.

Szybkości współczesnych samolotów i latających pocisków (V-1 i V-2) zbliżają się do szybkości głosu, przekreślając tym wartość aparatów podsłuchowych, które wykrywają nieprzyjaciela zbyt późno, aby artyleria mogła się przygotować do odparcia nalotu. Obserwacja wzrokowa ogranicza się jedynie do kilku godzin dnia i wymaga jasnej, bezchmurnej pogody, a więc w obecnych warunkach jest również bezużyteczna.

Współczesna nauka i myśl techniczna dały armiom biorącym udział w ostatniej wojnie światowej nowy środek techniczny, cichy i skromny w działaniu, lecz niemniej skuteczny niż osławiona bomba atomowa. Jest nim radar *) — urządzenie, które za pomocą fal radiowych potrafi nie tylko wykryć na znaczne odległości zbliżające się samoloty, okręty lub czołgi nieprzyjaciela, lecz również określić dokładnie ich położenie, odległości, liczebność i szybkość posuwania się.

Mgły, noc, zasłony dymne itp. nieprzejrzane dla oka ludzkiego przeszkody nie zakłócają w niczym działania radaru i pozwalają mu „widzieć" jak w jasny, słoneczny dzień.

Tak więc możliwość zaskoczenia przez nieprzyjaciela zmniejsza się dzięki radarowi do minimum. Lekceważenie tego nieomylnego środka obserwacji może spowodować poważne straty.

---

*) Nazwa *radar*, wprowadzona przez marynarkę amerykańską i przyjęta przez cały świat techniczny, pochodzi ze skrótu angielskich słów „RAdio Detection And Ranging", oznaczających — wykrywanie i określanie odległości za pomocą radia.

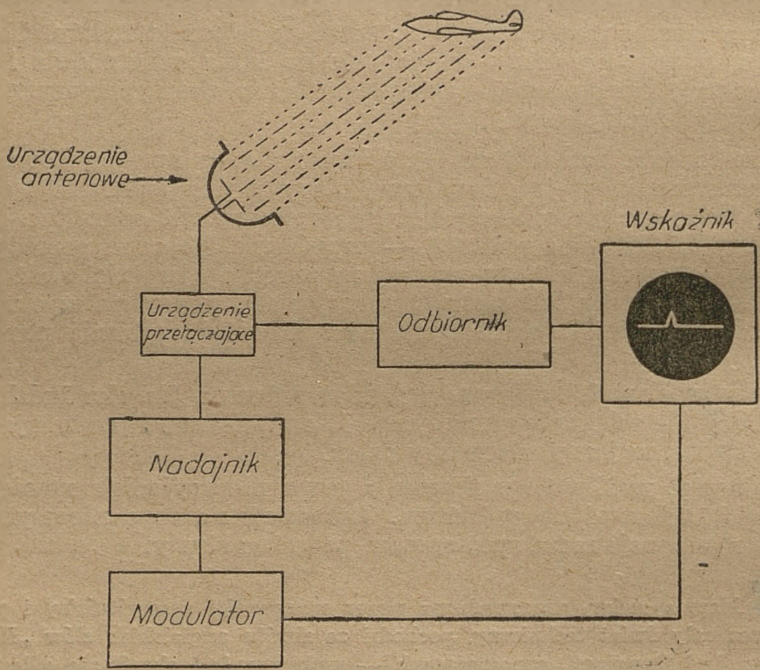
Klasycznym przykładem na poparcie tego twierdzenia jest zdarzenie, które miało miejsce w czasie nalotu lotnictwa japońskiego na bazę amerykańskiej marynarki wojennej w Pearl Harbour. Operator radarodowy zameldował, że aparat sygnalizuje w odległości około 200 km bliżej nieokreślone ugrupowania lotnicze zbliżające się do bazy. Dowództwo jednak zlekceważyło raport nie wierząc nowej, niedoskonałej jeszcze aparaturze. Fatalne skutki tego zlekceważenia są wszystkim znane.

Zastosowanie radaru jest obecnie bardzo różnorodne w zależności od rodzaju broni. Początkowo stosowano go jedynie w artylerii nadbrzeżnej i przeciwlotniczej, a następnie wprowadzono w lotnictwie, na okrętach wojennych i w piechocie.

Konstrukcja radaru jest również różnorodna, w zależności od jego zastosowania. Istnieją małe aparaty z obsługą kilku ludzi i olbrzymie urządzenia obsługiwane przez kilkaset osób.

Zasada działania i ogólnej budowy wszystkich urządzeń radarowych jest wspólna.

Urządzenie radarowe składa się z nadajnika, odbiornika radiowego i wspólnej zazwyczaj anteny oraz szeregu urządzeń pomocniczych (rys. 1). Tak jak każda radiostacja nadajnik wytwarza energię elektromagnetyczną i wypromieniowuje ją w postaci fal radiowych za pośrednictwem anteny w przestrzeń. Różnica polega na



Rys. 1.

tym, że zwykła radiostacja promieniuje swą energię stale, bez przerwy, podczas gdy nadajnik radarowy wysyła swe fale krótkimi, powtarzającymi się co pewien czas seriami.

Czas trwania takiej serii jest znikomy, tysiąckrotnie mniejszy od przysłowiowego „okamgnienia“ — trwa zaledwie milionową część sekundy. Przerwa między seriami jest już „znaczna“ — trwa jedną tysiączną sekundy. A zatem nadajnik radarowy wysyła swe fale w ciągu 1/1 000 000 sekundy, następnie „odpoczywa“ w ciągu 1/1 000 sekundy, znów wysyła serię fal w ciągu 1/1 000 000 sek, znów nie pracuje 1/1000 sek itd.

W ciągu sekundy nadajnik radarowy wysyła więc 1000 seryj fal. Nowoczesny nadajnik radarowy w ciągu jednej serii, trwającej milionową część sekundy, wysyła około 100 fal, co odpowiada 100 milionom fal na sekundę (przy ciągłej pracy) i długości fali 3 cm.

Oczywista, że aparatura nadajnika, który by mógł wypromieniować taką olbrzymią ilość fal na sekundę, jest bez porównania bardziej skomplikowana niż aparatura nadajnika zwykłej radiostacji. Poza tym nadajnik musi posiadać specjalne urządzenie (tzw. modulator), które uruchamia go okresowo na czas jednej milionowej części sekundy, a wyłącza na 1/1000 sek.

Fale radiowe rozchodzą się z olbrzymią szybkością 300000 kilometrów na sekundę i w ciągu przerwy w pracy nadajnika radarowego (tj. w ciągu 0,001 sek) seria fal zdąży przebiec 300 km. Jeżeli jednak fale te spotkają na swej drodze jakąś przeszkodę, np. samolot okręt lub tp., to odbijają się one od niej tak, jak piłka odbija się od ściany, i wracają z powrotem.

W czasie pracy nadajnika odbiornik jest wyłączony, a w czasie przerwy łączy się on z anteną, która po wypromieniowaniu serii fal staje się odbiorczą i chwyta powracające, odbite od przeszkody fale. Jeżeli przeszkoda znajduje się w odległości mniejszej niż 150 km, odbite fale zdążą wrócić do odbiornika przed wysłaniem następnej serii.

Urządzenie radarowe musi być więc zaopatrzone w specjalne urządzenie przełączające, które w czasie pracy nadajnika wyłącza odbiornik na 0,000001 sekundy, a następnie na czas przerwy w nadawaniu, tj. na 0,001 sek, łączy go z anteną i uruchamia.

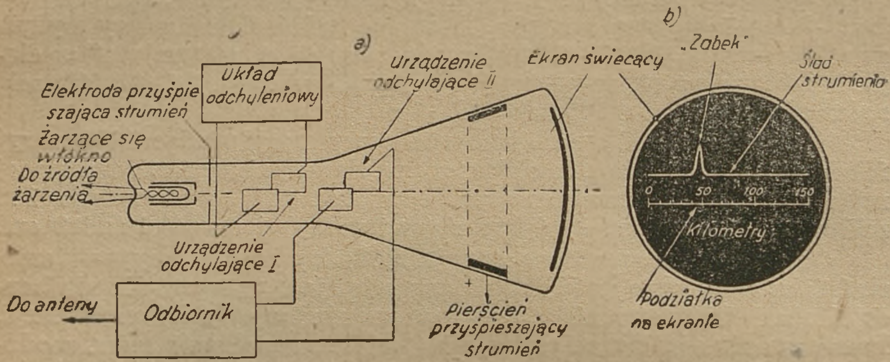
Odbiornik radarowy kończy się nie słuchawkami lub głośnikiem jak zwykły radioodbiornik, lecz specjalnym urządzeniem wskaźnikowym, pracującym tak jak lampa radiowa i zwanym oscyloskopem katodowym.

Szklana bańka oscyloskopu (rys. 2) posiada kształt rury rozszerzającej się stożkowo na jednym końcu. W wąskim końcu bańki znajduje się włókno (katoda) żarzone prądem elektrycznym. Podobnie jak w lampie radiowej włókno, rozpalone do wysokiej temperatury, wysyła strumień elektronów [1]). Za pomocą odpowiednich

---

[1]) Elektron — minimalna cząstka materii naładowana ujemną elektrycznością. Wskutek uporządkowanego ruchu takich elektronów powstaje prąd elektryczny.

urządzeń przyspieszających i skupiających — elektrony zostają skupione w wąski snop i skierowane na dno (ekran) stożkowej części oscyloskopu. Dno to jest pokryte specjalnym materiałem, który pod wpływem padających nań elektronów daje świecący punkt, doskonale widoczny dla oka.



Rys. 2.

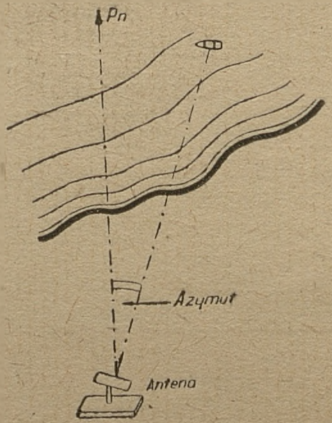
Na drodze swej od katody do ekranu strumień przechodzi przez dwa urządzenia odchylające. Pierwsze urządzenie połączone jest ze specjalnym układem odchyleniowym w modulatorze. Pod jego wpływem strumień wędruje tam i z powrotem po ekranie, na którym powstaje świecąca linia średnicowa. W urządzeniu radarowym strumień przebiega linię w czasie działania odbiornika i bezczynności nadajnika, tj. w ciągu 0,001 sekundy; podczas działania nadajnika wraca on błyskawicznie (w ciągu 0,000001 sek) do punku wyjścia i znów zaczyna swą drogę po średnicy ekranu.

Drugie urządzenie odchylające połączone jest z odbiornikiem i odchyla strumień o 90° w stosunku do pierwszego.

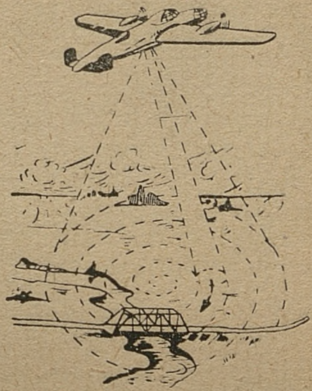
Gdy antena schwyci powracające fale odbite od przeszkody, przekazuje je odbiornikowi, który z kolei uruchamia drugie urządzenie odchylające. Pod jego wpływem strumień elektronów zbacza na chwilę z prostolinijnej drogi i powstaje widoczny dla oka „ząbek" (rys. 2*b*).

Odległość „ząbka" od początku drogi strumienia po ekranie określa dokładnie odległość celu (przeszkody) od stanowiska radarowego. Istotnie, jeśli strumień przebiega średnicę ekranu w czasie bezczynności nadajnika (czyli 0,001 sek), to — jak już obliczyliśmy — fale zdążą przebiec 300 km, a więc 150 km do celu i 150 km z powrotem. Cała więc średnica odpowiada 150 kilometrom, a ponieważ szybkość rozchodzenia się fal jest niezmienna (300000 km/sek), to odległości na ekranie są proporcjonalne do odległości od celu i na ekran ten można wobec tego nanieść podziałkę, z której bezpośrednio odczytuje się, jak daleko od nas znajduje się odbijający fale cel (np. 50 km według rys. 2*b*).

Azymut, czyli kąt, pod którym znajduje się cel, określa się za pomocą anteny. Antena radarowa jest kierunkowa, tzn. wysyła wypromieniowane fale wąskim strumieniem w określonym kierunku, podobnie jak latarnia morska. Aby „złowić“ cel, trzeba odpowiednio nakierować antenę, tak jak reflektorem łowi się w nocy samoloty. Dlatego też konstrukcja anteny jest poruszana przeważnie za pomocą silnika elektrycznego. Odchylenie anteny od kierunku północnego określa azymut (rys. 3), który odczytuje się bezpośrednio na skali drugiego oscyloskopu katodowego.



Rys. 3.



Rys. 4.

W samolotach stosuje się urządzenie radarowe ze specjalnym oscyloskopem [2]) z ekranem, odtwarzającym jakby fotografię miejscowości, nad którą w danej chwili pilot przelatuje.

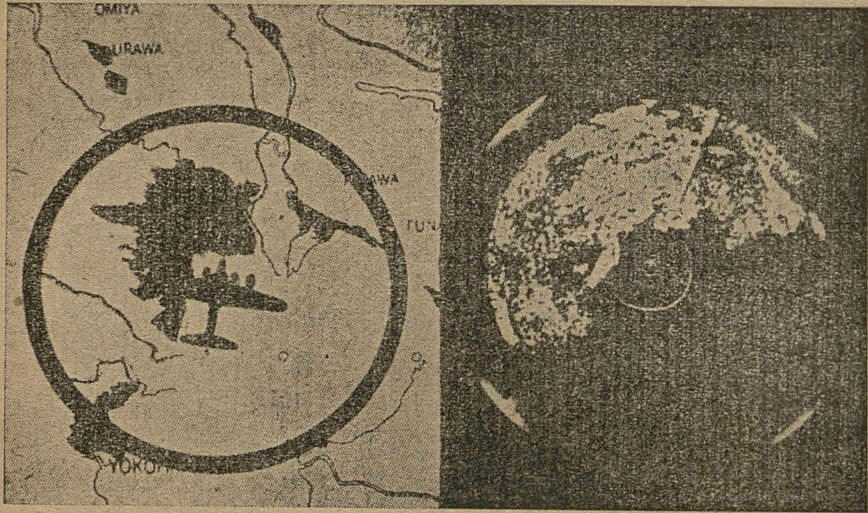
Antena takiego radaru wykonuje stały ruch, tak że fale padające na ziemię zataczają spiralę (rys. 4). Taką samą spiralę (w mniejszej oczywiście skali) zatacza jednocześnie strumień elektronowy na ekranie oscyloskopu. Każdemu punktowi padania (i odbicia) serii fal na ziemi odpowiada odpowiedni punkt na ekranie oscyloskopu. Punkt ten będzie miał różne natężenia światła w zależności od właściwości przedmiotu, od którego w danej chwili odbiły się wysłane przez antenę fale. Stopień odbicia nie wszędzie jest bowiem jednakowy: budynki mieszkalne i przemysłowe odbijają fale lepiej niż ziemia; ziemia lepiej niż woda, a najlepiej odbijają metalowe konstrukcje: mosty, szyny itp.

Na ekranie oscyloskopu rysuje się więc obraz miejscowości, nad którą przelatuje samolot, przy czym noc, mgła czy zasłony dymne nie grają tu żadnej roli.

---

[2]) Po angielsku PPI — Plan Position Indicator, czyli wskaźnik położenia na planie.

Porównując obraz na ekranie z mapą, lotnik orientuje się doskonale co do swego położenia, rozmieszczenia celów do bombardowania itd. (rys. 5).



Rys. 5.

Zanim radar otrzymał opisaną formę, przeszedł on całą ewolucję. Historię jego można zacząć od zarania radia, tj. od 1886 r., gdy Henryk Hertz badając własności fal elektromagnetycznych odkrył w nich zdolność odbijania się od przeszkód.

Już w 1904 r. inżynier niemiecki opatentował sposób wykrywania statków i nawigacji za pomocą radia.

Zainteresowanie się czynników wojskowych tą sprawą datuje się już od 1922 r., gdy dwaj uczeni amerykańscy, dr C. Young i A. Taylor, spostrzegli zaburzenia w odbiorze radiowym, spowodowane odbiciem fal radiowych od małego parowca. W r. 1930 ci sami badacze spostrzegli odbicie fal od samolotu.

Początkowe urządzenia pracowały na fali ciągłej, tzn. nadajnik pracował stale, a odbiornik musiał stać w znacznej odległości.

Nadawanie seriami, charakteryzujące współczesny radar, zastosowano dopiero w 1934 r., chociaż metoda ta była znana i stosowana przez uczonych Breita i Tuve'a dla badań odległości od jonosfery [3]). Uzyskane rezultaty były doskonałe i w 1935 r. marynarka amerykańska przeznaczyła 100000 dolarów na dalsze badania. Urządzenie radarowe wypróbowane podczas manewrów armii amerykańskiej

[3]) Jonosfera — górne warstwy atmosfery (powyżej 50 km) zjonizowane (czyli naelektryzowane) wskutek działania promieni słonecznych. Jonosfera odbija fale radiowe.

w 1937 r. nie tylko wykrywało, ale i określało już wysokość i odległość nadlatujących bombowców. W 1938 r. w porcie Monroe demonstrowano radar kierujący ogniem artylerii nadbrzeżnej.

Pokazy te odkryły nowe możliwości zastosowania radaru, spowodowały wzrost zainteresowania władz wojskowych i przeznaczenie większych funduszów na dalsze badania. Powstała nowa gałąź radiotechniki — radiolokacja.

Równolegle z badaniami amerykańskimi uczeni angielscy pracowali również nad udoskonaleniem radaru i zastosowaniem go do wykrywania okrętów i samolotów nieprzyjacielskich. Urządzenia te pracowały jeszcze przed wybuchem wojny w 1939 r.

Podczas wojny badacze angielscy i amerykańscy połączyli swe wysiłki komunikując sobie wzajemnie wszystkie odkrycia. Dzięki temu technika radiolokacyjna poczyniła olbrzymie postępy.

Początkowo urządzenia radarowe pracowały na falach ultrakrótkich (około $1^1/_2$ m), lecz uczeni i technicy usilnie pracowali nad zastosowaniem fal jeszcze krótszych, decymetrowych, centymetrowych. Im krótsza bowiem fala, tym mniejsze stają się wymiary anteny i całego urządzenia, tym łatwiej skupić te fale w wąski snop i tym dokładniejsze stają się wyniki pomiarów. Nowe urządzenie radarowe do kierowania ogniem artyleryjskim (typu MPG 1) pracuje na fali 3 cm, przy czym błąd pomiaru odległości nie przekracza 20 m, a błąd pomiaru azymutu — $0,05^0$.

Osiągnięcie tych rezultatów pochłonęło olbrzymie fundusze, wiele czasu i wysiłków badaczy i techników.

Wytwarzanie fal centymetrowych pociąga za sobą nowe trudności techniczne, tym bardziej że jednocześnie wymagana jest jak największa energia tych fal, ponieważ nadajnik wysyła je w znikomych okresach czasu (0,000001 sek). Zagadnienie to zostało rozwiązane przez Anglików, którzy opracowali generator magnetronowy, wytwarzający fale centymetrowe o dużej energii. Maksymalna moc wspomnianego już radaru MPG 1 wynosi w czasie nadawania 35 kilowatów (średnia moc — 35 watów).

Pierwszy radar na falach centymetrowych ukazał się w styczniu 1941 r., a w marcu tegoż roku wypuszczono próbny samolot — „latające laboratorium“ z radarem na falach centymetrowych, który okazał się nadzwyczaj skuteczny w wykrywaniu okrętów i łodzi podwodnych.

Późną wiosną 1941 r. zainstalowano pierwszy radar ze wskaźnikiem położenia na planie (PPI), a w końcu tego roku pracowały już urządzenia radarowe na okrętach, specjalne bataliony [4]) i baterie przeciwlotnicze kierowane radarem.

Radar nie jest jedynie wynalazkiem Amerykanów i Anglików; mieli go również Niemcy i Japończycy: dzięki niemu udało się niemieckiemu krążownikowi „Bismarck“ zatopić największy pancernik

---

[4]) Signal Aircraft Warning — sygnalizacja przeciwlotnicza.

angielski „Hood“. Jednak anglosascy uczeni i technicy udoskonalili radar i doprowadzili do takiego stopnia doskonałości, jakiego nie mogli osiągnąć przeciwnicy.

Obecnie radar ma coraz szersze zastosowanie dla:

1) wykrywania okrętów, okrętów podwodnych i samolotów nieprzyjacielskich bez względu na pogodę i porę doby za pomocą urządzeń naziemnych, okrętowych i lotniczych;

2) przeciwdziałania samolotom nieprzyjacielskim za pomocą własnego lotnictwa i kierowania tym przeciwdziałaniem;

3) kierowania ogniem artylerii nadbrzeżnej i przeciwlotniczej za pomocą urządzeń naziemnych, okrętowych i samolotowych;

4) kierowania reflektorami;

5) kierowania specjalnymi pociskami rakietowymi;

6) bombardowania „na ślepo“ z dużych i małych wysokości;

7) kierowania operacjami desantowymi;

8) odróżniania swoich okrętów i samolotów od nieprzyjacielskich;

9) nawigacji i kierowania okrętami i samolotami, nie wyłączając kierowania powrotem do bazy i tzw. „ślepego lądowania“;

10) wykrywania czołgów i artylerii pancernej nieprzyjaciela;

11) wykrywania bateryj moździerzy nieprzyjaciela;

12) wykrywania i przeszkadzania w pracy radarowi nieprzyjaciela;

13) celów meteorologicznych i przepowiadania pogody.

Według opinii angielskich specjalistów wojskowych radar wygrał słynną „bitwę o Anglię“. Zaczęła się ona od niemieckich nalotów na angielskie bazy lotnicze na początku sierpnia 1940 r. W miesiąc potem zaczęły się masowe naloty na Londyn. Małe liczebnie angielskie lotnictwo myśliwskie musiało się jeszcze bardziej rozdrabniać i rozpraszać na patrolowanie wybrzeży Wielkiej Brytanii, aby zawczasu spotkać nieprzyjaciela i nie dopuścić do bombardowania. Sposób ten jednak osłabiał znacznie siły angielskich myśliwców, w wyniku czego niemieckie samoloty wdzierały się w głąb kraju czyniąc olbrzymie spustoszenia. Legły w gruzach całe miasta angielskie, jak Coventry, oraz poważnie ucierpiało wiele dzielnic Londynu.

Radar, będący już w użyciu od 4 lat, w bitwie o Anglię przeszedł swą ogniową próbę. Przekreślił on konieczność lotniczego patrolowania wybrzeży. Lotnictwo angielskie, w którym z olbrzymim poświęceniem walczyły również eskadry polskie, znajdowało się w pogotowiu i w wypadku otrzymania sygnału z posterunku radarowego mogło zjednoczyć swe wysiłki i dać mocny, zdecydowany opór nieprzyjacielowi.

W ciągu sierpnia 1940 r. straty Luftwaffe nad Anglią wyniosły 15%, co liczbowo wyraziło się cyfrą 957 samolotów. Powiększały się one z dnia na dzień, a w wielkiej bitwie 15 września z 500 atakujących samolotów Niemcy stracili 185. Wskutek znacznych strat

od początku października Niemcy przeszli na naloty nocne. Rola radaru stała się jeszcze ważniejsza, gdyż patrolowanie w nocy nie dawało oczywiście pożądanych rezultatów. Zagadnienie stało się również bardziej skomplikowane technicznie. Podczas nalotów dziennych wystarczyło wykryć nieprzyjaciela i podać przez radio swoim myśliwcom mniej więcej dokładny kierunek nadlatującej eskadry. W nocy naziemna stacja radarowa [5]) musiała znaleźć dokładne położenie nieprzyjaciela i naprowadzić swoje myśliwce na odległość 1,5 km. Myśliwce nocne posiadają obsługę dwóch ludzi; oprócz pilota jest jeszcze operator radarowy. Gdy samolot kierowany sygnałami od operatora radaru naziemnego zbliży się do nieprzyjaciela na 1,5 km, wówczas operator na myśliwcu włącza swoje urządzenie radarowe [6]), za pomocą którego naprowadza pilota do bezpośredniego zetknięcia się z nieprzyjacielem. Walki nocne wymagają dużej umiejętności i wyszkolenia operatora naziemnego, samolotowego i pilota; zastosowanie radaru dało jednak dodatnie rezultaty i dowiodło jego skuteczności. Już w czasie wojny wprowadzono na samolotach urządzenie [7]), które pozwalało naziemnemu operatorowi radarowemu odróżnić własny samolot od nieprzyjacielskiego.

Jest to mała radiostacja nadawczo-odbiorcza, która pod wpływem serii fal radarowych zaczyna automatycznie nadawać pewne określone sygnały. Operator odbierający te sygnały wie, że wykryty samolot należy do własnego lotnictwa.

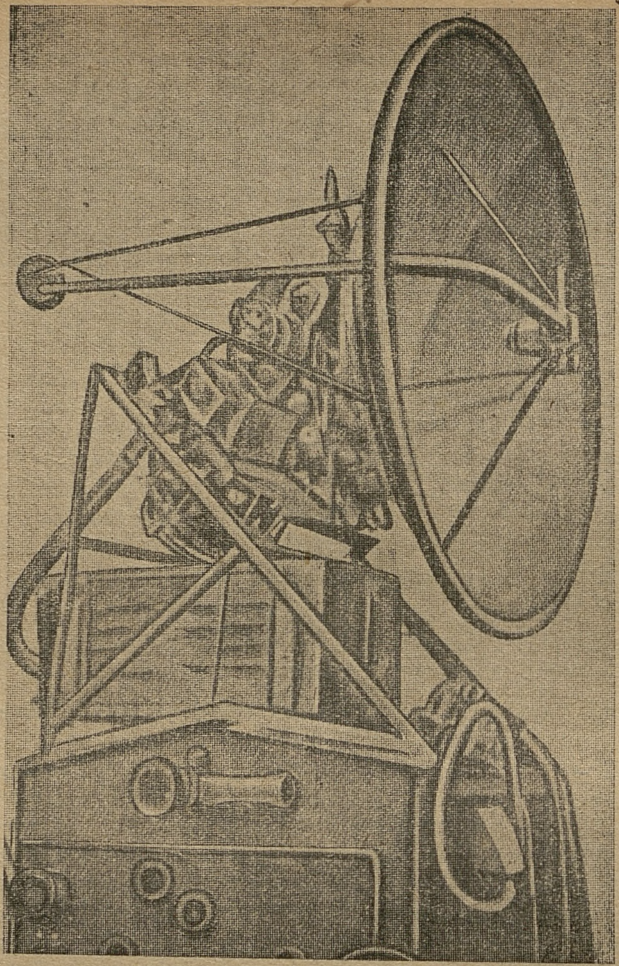
Nieocenione wprost usługi oddał radar (rys. 6) w walce przeciw pociskom rakietowym V-1 i V-2, wypuszczanym przez Niemców na Londyn. Dokładność wykrywania celów i ustawiania bateryj ilustruje fakt, że na 105 pocisków V-1, wypuszczonych jednego dnia na Londyn, tylko 3 doleciały do celu. Lecące V-1 ostrzeliwano pociskami zaopatrzonymi w specjalne radiowe zapalniki zbliżeniowe, które powodowały eksplozję pocisku, gdy zbliżył się on odpowiednio do celu [8]). Obsługa artylerii za pomocą radaru jest tak wygodna, że niektóre baterie angielskie nawet w wypadkach bezpośredniej widoczności celu wolały posługiwać się radarem.

Radar w artylerii przeciwlotniczej i obronie wybrzeża daje dokładne dane o położeniu celu, automatycznie ustawia działa i powoduje wystrzał. Radarowe urządzenia zmontowane są na reflektorach, które zapalają się automatycznie, gdy reflektor skierowany zostanie na samolot nieprzyjacielski.

Olbrzymie zastosowanie posiada radar we współczesnym lotnictwie. Zastąpił on niektóre przyrządy pokładowe. Wysokościomierz radarowy daje natychmiastowy i dokładny pomiar odległości od powierzchni ziemi, wszystkich jej wyniosłości i znajdujących się na niej zabudowań. Za pomocą naziemnych stacyj radarowych sa-

---

[5]) GCI — Ground Controlled Interception.
[6]) AI — Aircraft Interception.
[7]) IFF — Identification Friend and Foe.
[8]) Patrz „Przegląd Wojskowy" nr 2—3/46 str. 160—168.



Rys. 6.

moloty prowadzone są na odległość do 1 500 km, a własna aparatura pokładowa bez względu na porę doby i pogodę daje pilotowi obraz miejscowości, nad którą przelatuje.

Samolot zostaje dokładnie naprowadzony na cel, a specjalne pokładowe urządzenie radarowe [9]) wskazuje moment odpowiedni do zrzucenia bomb lub automatycznie samo je wyzwala. Przed zastosowaniem tego urządzenia bombowce rażące małe cele z dużej wysokości miały bardzo małą celność — 90% bomb padało poza celem.

Dzięki radarowi — jak wykazała statystyka — w latach 1943 — 1944 w walkach o Nową Gwineę, Wyspy Salomona i nad Morzem

[9]) LAB — Low Altitude Bombsight.

Chińskim straty lotnictwa alianckiego wydatnie zmalały, a stosunek zatopionego tonażu do tonażu zrzuconych bomb znacznie wzrósł, przy czym stosunek wykryć i zatopień okrętów nieprzyjacielskich do ilości wylotów był większy w nocy niż we dnie.

Pomimo trudności operacyjnych z powodu głęboko położonych baz chińskich, jedna eskadra, robiąc 700-kilometrowe wyloty, z czego 65% nad lądem, i zachowując pełny ładunek bomb dla odległych celów, zatopiła w ciągu miesiąca japońskie okręty o ogólnym tonażu 110 000 ton — wyłącznie w nocy i wyłącznie dzięki radarowi.

Na bombardowanie nocne przeszli Anglicy po doświadczeniach nalotów niemieckich. Lotnictwo angielskie kierowane radarem spowodowało znaczne zniszczenia w Zagłębiu Ruhry w 1942 r.

Dzięki radarowi sztab lotnictwa wykrywa i identyfikuje nieprzyjaciela, a następnie naprowadza nań swoje samoloty, kieruje nimi z ziemi i obserwuje walkę. Jeden operator radarowy w ciągu jednego dnia przyczynił się do zniszczenia 12 i uszkodzenia 11 Messerschmittów.

Ciężkie lotnictwo utorowało aliantom drogę na kontynent. Bomby były kierowane radarem i pomimo znacznych wysokości, z których były zrzucane, żadna nie upadła na własne ugrupowania. Dym i pył powstały od bombardowania nie zasłania dzięki radarowi celu, co umożliwia dalszą akcję.

Wielkie znaczenie posiada radar w działaniach okrętów podwodnych. W roku 1942 niemieckie okręty podwodne topiły dziennie 16 000 ton. Istnieją trzy sposoby walki z nimi: bombardowanie fabryk i baz, patrolowanie często uczęszczanych wód i konwojowanie. We wszystkich trzech przypadkach wykorzystuje się radar do wykrywania i niszczenia nieprzyjaciela.

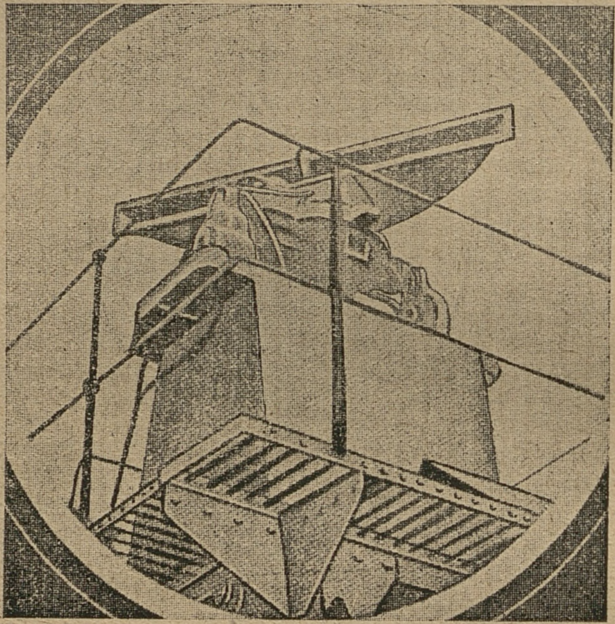
W obronie przed niemieckimi okrętami podwodnymi okręty konwojowane płynęły w specjalnym szyku, grupami, z szybkością równą lub większą niż zanurzony okręt podwodny. Może on więc atakować konwój z przodu, z przodu jednak płynęły w rozwiniętym wachlarzowato szyku okręty eskortujące, zaopatrzone w dźwiękowe aparaty podsłuchowe. Wynurzający się okręt podwodny widać z daleka i można go atakować w znacznej odległości od konwoju.

Niemcy jednak napadali głównie w nocy. Poza tym w nocy i we mgle okręty gubiły się i traciły łączność z konwojem, stając się łatwym łupem nieprzyjaciela.

Wprowadzenie radaru zmniejszyło znacznie straty konwojowanych okrętów. Okręty przestały się gubić i wpadać na siebie, a wynurzający się okręt podwodny radar „widzi" w najciemniejszą noc i przez mgłę.

Ciekawa walka rozegrała się między technikami alianckimi i niemieckimi. Ponieważ okręt podwodny nie może stale przebywać pod wodą i musi wypływać na powierzchnię dla naładowania akumulatorów i nabrania powietrza, Niemcy wynurzali się tylko w nocy, aby ich nie spostrzegły patrolujące samoloty alianckie. Po wprowadzeniu radaru noc przestała być osłoną, topiono coraz więcej okrętów

niemieckich. Niemcom udało się wiosną 1942 r. zdobyć angielskie urządzenia radarowe. Odkryli przyczyny swych strat i na każdym okręcie podwodnym ustawili specjalny odbiornik, który pod wpływem fal radarowych alarmował załogę. Okręt podwodny zanurzał się natychmiast i odpływał, a nadlatujące samoloty alianckie nie mogły go już znaleźć.



Rys. 7.

Ten fakt zastanowił techników angielskich i amerykańskich. Po wprowadzeniu w 1943 r. radaru na falach centymetrowych odbiorniki na okrętach niemieckich nie działały i znów poważnie zwiększyła się ilość zatopień. Do końca wojny Niemcy nie mogli rozwiązać tej zagadki, choć wysyłali specjalne ekipy techników i uczonych na badania. Technika aliancka zwyciężyła niemiecką.

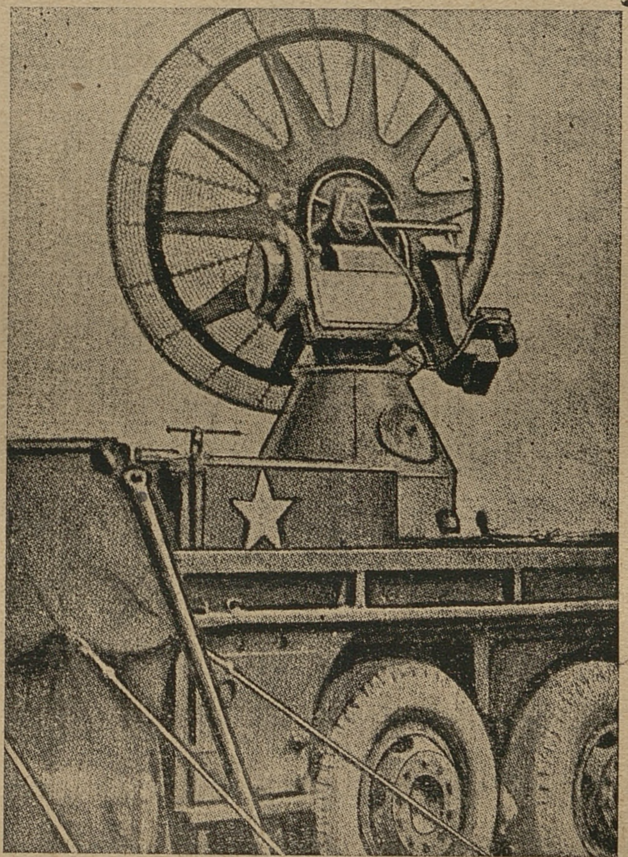
Od roku 1944 Stany Zjednoczone miały tak rozbudowaną flotę, że wysyłały specjalne lotniskowce na polowania na niemieckie okręty podwodne. Od jednego do drugiego brzegu Atlantyku, w dzień i w nocy, podczas jasnej pogody i mgły „oko“ radaru zainstalowanego na samolocie lub okręcie wykrywało skutecznie niemieckie okręty podwodne. Pod koniec wojny topiono średnio jeden okręt podwodny dziennie.

Rola radaru w marynarce wojennej jest nie mniejsza niż w lotnictwie. Okręty wojenne zaopatrzone są w różnego rodzaju aparaturę radarową, w zależności od zadania, jakie dana jednostka spełnia. Radar prowadzi okręt ściśle według wyznaczonego kursu, pozwala

rozwijać maksymalną szybkość w nocy i we mgle, bez obawy zderzenia z sąsiednimi jednostkami, wpadnięcia na rafy lub góry lodowe, i kieruje artylerią pokładową, wyrzutniami torpedowymi oraz obroną przeciwlotniczą. Stałe patrolowanie powietrza, które ma ogromne znaczenie dla floty, dokonuje się obecnie za pomocą radaru, bez potrzeby wysyłania patroli lotniczych. Każdy okręt zaopatrzony jest w urządzenie radarowe i wszystkie obserwacje przesyła do jednej jednostki dowodzącej [10]), gdzie zbierane są wszystkie meldunki, według których ocenia się sytuację, poznaje zamiary nieprzyjaciela i opracowuje plan działania.

Nieocenione usługi, jakie oddaje radar w marynarce wojennej, ilustrują następujące przykłady z ubiegłej wojny.

Było to późnym wieczorem 4 października 1942 r. w pobliżu Wysp Salomona na Oceanie Spokojnym. Bitwa o Guadalcanar była



Rys. 8.

[10]) Taki organ nazywają Anglicy CIC — Combat Information Centre, czyli ośrodek informacji bojowej.

już w końcowej fazie, lecz jeszcze nie rozstrzygnięta. Na jednym z okrętów amerykańskich radar szukał w ciemności nieprzyjaciela i znalazł go w odległości 13 km. Czułość radaru jest tak wielka, że może on śledzić lot pocisków do celu i wprowadzać poprawki dla artylerii. Pomimo ciemności i odległości już druga salwa trafiła w cel, który znikł z ekranu oscyloskopu.

W drugim wypadku eskadra krążowników otrzymała zadanie zbombardowania obiektów wojskowych na wybrzeżu jednej z wysp Archipelagu Salomona. Wybrano w tym celu najciemniejszą noc. Dzięki radarowi eskadra utrzymując wzorowy szyk płynęła na nieznanych sobie wodach z szybkością 25 węzłów. Zbliżając się do celu wyminęła niepostrzeżenie nieprzyjacielskie poławiacze min, wypełniające swe zadania w bezpośrednim sąsiedztwie. Nie zmniejszając szybkości eskadra dopłynęła wąskim przesmykiem do celu, zbombardowała wskazane obiekty i tą samą drogą wróciła do bazy, przy czym dzięki radarowi mogła stwierdzić, że mapa, którą otrzymała, zawiera błąd wynoszący około 10 km. Wszystko to odbyło się w nocy przy zerowej widoczności.

Jako nowy środek techniczny radar często dzięki przypadkowi i inicjatywie obsługi wywalczał sobie „prawo obywatelstwa" i taktyczne zastosowanie w coraz to innych okolicznościach.

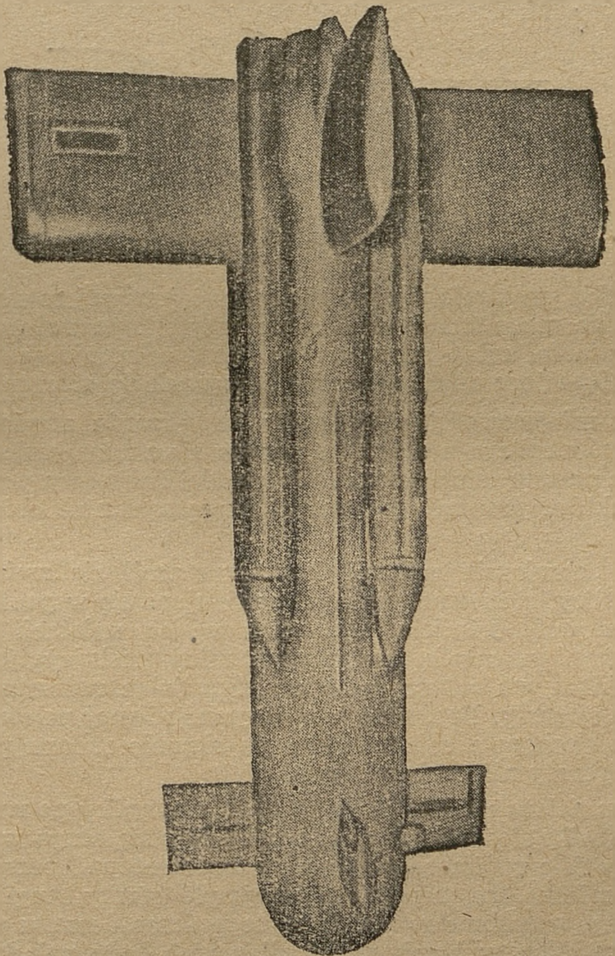
Na przykład w listopadzie 1944 r. w rejonie Lunéville (Francja) dowódca urządzenia radarowego obsługującego artylerię przeciwlotniczą przez dłuższy czas nie miał nic do roboty. Z nudów ustawił swój radar na linii ogniowej piechoty i zaczął obserwować ruch czołgów i samochodów na tyłach nieprzyjaciela. Określił dokładne azymuty i odległości celów i dane te podał artylerii, która otworzyła skuteczny ogień.

Udane doświadczenie zastosowano z powodzeniem w innych jednostkach. W styczniu 1945 r. radar patrolował w nocy ważny odcinek szosy w pobliżu miasta Sarreguemine. Niemcy, którzy na tym odcinku stawiali silny opór licząc na to, że z nastaniem zmierzchu będą mogli się przegrupować, podciągnąć posiłki i amunicję, bardzo się zawiedli. Z nastaniem zmroku zarówno szosa jak dochodzące do niej drogi, a nawet pobliskie lasy znajdowały się pod stałą obserwacją radaru. Gdy tylko zjawiały się maszyny nieprzyjacielskie, operator radarowy dokładnie określał ich azymut i odległość, które meldował swemu oficerowi. Dane te przeliczano na współrzędne, znajdowano odpowiedni kwadrat na mapie i po uwzględnieniu szybkości, z jaką poruszał się cel, wyznaczano dokładnie miejsca, w których powinien się on znajdować w chwili wybuchu pocisku. Dane podawano telefonicznie do baterii. Po kilku sekundach rozlegała się salwa, a jej rezultat pokazywał ekran radaru.

Pod Anzio (Włochy) zastosowano radar w piechocie do wykrywania stanowisk moździerzy nieprzyjaciela. Choć stanowisko było zamaskowane i osłonięte tak, że seria fal radaru nie docierała doń bezpośrednio, zastosowano metodę obserwowania toru pocisku. Początek toru wyznaczał stanowiska baterii nieprzyjacielskiej.

Wielką rolę odegrał radar w organizacji współdziałania lotnictwa z armią naziemną. Lotnik lecący z szybkością 400 km na godzinę z trudnością widzi, co się dzieje pod nim, i nie może odróżnić nieprzyjaciela od swoich. Operator radaru naziemnego wyznacza położenie swojego lotnika i przez radio daje mu instrukcje, naprowadzając na obiekt, który ma być zaatakowany.

Olbrzymie usługi oddał radar w akcjach desantowych w Afryce, na Sycylii i we Francji. Kierował on obroną wybrzeża i dokładnie wyznaczał samolotom desantowym i transportowym miejsca lądowania. Stwierdzono, że olbrzymia większość całego składu dwóch dywizyj została wysadzona na półwyspie Cotentin (Francja) w odległościach nie przekraczających 350 m od określonych przez radar miejsc. Radar zastosowano wreszcie do kierowania pociskami rakietowymi (rys. 9).

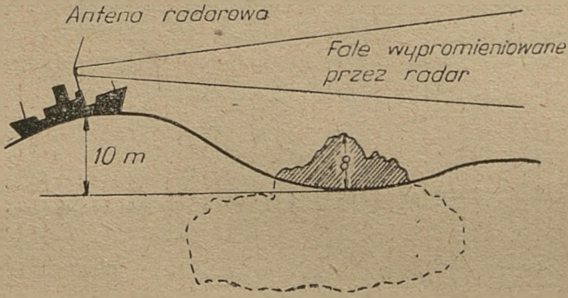


Rys. 9.

Pomimo nieocenionych wprost usług, które oddał radar w minionej wojnie, posiada on jednak szereg wad, nad usunięciem których usilnie pracują uczeni i technicy.

Wskutek prostolinijnego rozchodzenia się fal centymetrowych zasięg najnowszych typów radaru jest niewielki.

Obiekty zasłonięte wypukłością kuli ziemskiej nie mogą już być wykryte. Z tej samej przyczyny okręt znajdujący się na wysokiej fali może nie dostrzec znajdującego się niżej przedmiotu (rys. 10).



Rys. 10.

Wszystkie przedmioty posiadające mniej więcej te same wymiary dają takie same znaki na ekranie oscyloskopu radarowego. Dla zidentyfikowania celu potrzebne są jeszcze specjalne urządzenia uwzględniające jego ruch, sylwetkę i stosunek do otoczenia.

Widok miejscowości odtworzony na ekranie oscyloskopu niektórych typów radaru niezupełnie zgadza się z mapą wskutek różnic rzutowania oraz wymaga dużej umiejętności i wprawy przy odczytywaniu; niektóre przedmioty bowiem mogą zasłaniać obiekty leżące za nimi.

Celem „oszukania radaru" Niemcy starali się zmienić widok centrum stolicy, próbowali „zakryć" znajdujące się w pobliżu jezioro, które orientowało lotników alianckich w ich nalotach na Berlin. Poza budowaniem całych „fałszywych miast" istnieją jeszcze inne sposoby zakłócające odbiór radarowy. Specjalne radiostacje nadają zakłócające sygnały. Przewodnik o długości równej połowie długości fali radaru doskonale odbija fale i na ekranie radaru pojawia się sygnał nie gorszy niż od bombowca.

Podczas nalotu na Hamburg w 1943 r. Anglicy po raz pierwszy zrzucili arkusiki staniolu. Staniol trzymający się długo w powietrzu i odbijający fale radiowe całkowicie zdezorientował przeciwlotniczą obronę niemiecką, co znacznie zmniejszyło straty Anglików. Skuteczności tego sposobu dowodzi fakt, że podczas desantu w Normandii pierwsze eskadry bombowców alianckich były naładowane staniolem. Należy jednak dodać, że w nowych urządzeniach radarowych

wprowadzono aparaturę zmniejszającą zakłócenia spowodowane przez staniol.

Niemcy wynaleźli materiał pochłaniający fale i pokrywali nim swe samoloty i łodzie podwodne, jednak działanie jego było mało skuteczne, gdyż zawsze pewna część energii odbijała się i oddziaływała na bardzo czuły odbiornik radarowy.

Znaczenie radaru jasno ilustrują cyfry wyprodukowanych urządzeń oraz sum na ten cel wyasygnowanych. Dość powiedzieć, że badania radarowe kosztowały więcej niż badania nad bombą atomową. W samych Stanach Zjednoczonych wyprodukowano w czasie wojny około 60 000 urządzeń radarowych 64 różnych typów za sumę 2 miliardów 700 milionów dolarów!

W lotnictwie urządzenia radarowe kosztowały miliard dolarów, w marynarce 500 milionów, urządzenia naziemne kosztowały 800 milionów, na pozostałe zaś typy specjalne wydano 400 milionów dolarów.

Mało jest wynalazków, które by rozwinęły się tak szybko jak radar i skupiały w sobie tyle różnorodnych zagadnień.

Już w 1941 r. personel naukowy Radiation Laboratory[11]) zatrudniał 4000 osób, a sekcja radarowa Naval Research Laboratory[12]) 600 osób.

Uczeni musieli jednocześnie pracować nad udoskonaleniem aparatury, instalować urządzenia na okrętach i samolotach, badać ich działanie, pisać instrukcje i szkolić obsługę.

Obsługa radaru wymaga dobrych kwalifikacji i dobrych podstaw teoretycznych. W początkowej fazie wojny Stany Zjednoczone stanęły wobec braku odpowiednich ludzi. Brano z początku ludzi obeznanych już z radiotechniką. Zorganizowany w 1940 r. kurs obsługi radaru SCR-268 dał grupę oficerów, która stała się zalążkiem instruktorskim dla nowych kadr specjalistów radarowych. W latach 1941—42 powstają specjalne Wojskowe Szkoły Radiolokacji, szkolące obsługi aparatury radarowej różnych typów. Poza tym przy uniwersytecie w Harward i Instytucie Technologicznym w Massachusetts otwarto specjalne kursy radiotechniki ultrawielkiej częstotliwości i radiolokacji dla oficerów marynarki, lotnictwa i wojsk lądowych.

W roku 1941 wprowadzono wymienne szkolenie oficerów brytyjskich i amerykańskich. Powstały szkoły dla oficerów lotnictwa na San Diego i Hawajach. W miarę rozwoju techniki radarowej szkolenie stawało się coraz trudniejsze. Wprowadzono wiele nowych ćwiczeń i pomysłowych pomocy szkolnych. Gdy w artylerii przeciwlotniczej w ciągu 6 miesięcy 1942 roku przeszkolono 818 osób dla obsługi radarowej, to w tym samym okresie 1945 r. — 23175 osób. W samej marynarce przeszkolono przeszło 125000 oficerów i szeregowych.

---

[11]) Laboratorium Promieniowania (radiowego).

[12]) Laboratorium Badawcze Marynarki.

Przytoczone dane i cyfry nasuwają szereg refleksji. Nasze młode, odrodzone wojsko nie może ustosunkowywać się obojętnie do nowych odkryć i wynalazków. Radar — to najnowszy i potężny środek w rękach doświadczonego technika i żołnierza. Zrujnowani wojną nie możemy oczywiście porównywać się z przemysłowymi i ekonomicznymi potęgami Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii i Związku Radzieckiego i nie jesteśmy w stanie przeznaczać miliardów złotych na badania. Nie potrzeba nam zresztą aż 64 typów różnych urządzeń radarowych.

Tym niemniej konieczne jest stworzenie instytutu badawczego, który by na podstawie produkowanej za granicą aparatury opracował kilka najniezbędniejszych wojskowych typów radaru, przystosowanych do produkcji przez stopniowo dźwigający się z upadku przemysł krajowy.

Bez porównania prostsze, choć niemniej konieczne, jest przeszkolenie odpowiedniej ilości oficerów, którzy by byli zdolni do obsługi skomplikowanej aparatury radarowej oraz mogli stanowić kadrę instruktorów dla następnych kontyngentów. Do tego celu będą najlepiej się nadawali zdolniejsi oficerowie łączności oraz radiospecjaliści innych rodzajów broni: lotnictwa, marynarki i artylerii.

WOJSKO PODZIEMNE

Jan Mulak, Sp. Wyd. „Wiedza", Warszawa 1946 r.

Książki, która by opisała walkę podziemną w latach okupacji na podstawie faktów i dokumentów — jeszcze nie ma. Nie należy się również prędko jej spodziewać, skoro nie nastąpiła jeszcze rewizja wielu złudzeń, kłamstw i fałszywych teorii, rozpowszechnianych nie tylko wśród ogółu obywateli, ale i wśród wielu działaczy politycznych. Obserwujemy dziwny proces: o Armii Krajowej, którą kierowali nie żołnierze lecz gracze polityczni, doprowadzając do tragedii warszawskiej, pisze się dziś niewspółmiernie wiele. O Armii Ludowej i Gwardii Ludowej, które pierwsze w kraju rozpoczęły walkę zbrojną z okupantem i pociągnęły za sobą do walki patriotyczną młodzież polską, również akowską — pisze się zawstydzająco mało. Narastają fałszywe legendy i poglądy, z których korzystają politycy, którzy na tych legendach chcą rosnąć. Przykład Bora i innych „londyńczyków" mówi za siebie. Idzie natomiast w zapomnienie prawdziwa historia walki zbrojnej.

Książka Jana Mulaka, opatrzona poważnym tytułem i wydana przez poważne, demokratyczne wydawnictwo — jest pod tym względem nie wystarczającą, i co gorsze nie wolna od nieścisłości historycznych lub dowolnych stwierdzeń. Autor nazwał książkę szkicem. Zapewne jest nim, miejscami zbyt zamazanym, jeżeli chodzi o prawdę historyczną.

Niepokoi już sam tytuł. Nazwanie Wojskiem Podziemnym również organizacji pozostających w konspiracji do sierpnia 1945 roku, a więc w rok po utworzeniu Wojska Polskiego — nie wydaje się tytułem słusznym ani szczęśliwym.

Książka J. Mulaka, która była już drukowana w r. 1946 w odcinkach pod tym tytułem w „Naprzodzie Dolnośląskim", pod pseudominem: Jan F. Górski — jest raczej analizą polityczną, niż wojskową walki podziemnej.

Bo tytuł nie odpowiada treści. Szkoda, że autor nie wyjaśnił nigdzie zadań ani celów swojej książki.

Zarzutem poważnym i pierwszym, jaki można książce postawić, jest zagubienie proporcji. Historii tworzenia się organizacji podziemnych do wybuchu wojny niemiecko-radzieckiej autor poświęcił czwartą część książki (20 stronic), powstaniu warszawskiemu, które było — jak sam stwierdza — demonstracją zbrojną ze strony kierownictwa AK — poświęcił trzecią część. O walce Gwardii Ludowej i partyzantce autor pisze na 5 stronach, o powstaniu i działalności Krajowej Rady Narodowej i Armii Ludowej — na niespełna półtorej stronie.

Dziś, kiedy tradycje walki podziemnej AL, jak również AK i BCH są tradycjami Wojska Polskiego — trudno nam, wojskowym, pogodzić się z tak pobieżną i krótką analizą walki najbardziej bojowych organizacji podziemnych. Analiza ta popełnia przy tym nieścisłości, pomija fakty na korzyść wątpliwych stwierdzeń. Dla przykładu choćby taka charakterystyka partyzantki:

„Partyzantka polska zadała poważne straty okupantowi, i to zarówno militarne jak i gospodarcze. Zdezorganizowana została dostawa kontyngentów

zbożowych. W roku 1944 rozbite już były wszystke mleczarnie kontyngentowe". Dalej autor mówi o paleniu kartotek gminnych i na tym koniec. (str. 27)

O walce z transportem i komunikacją wroga, która była dla GL i AL, jak i dla całej zresztą partyzantki, walką podstawową i posiadającą główne znaczenie dla partyzantki na zapleczu frontu wschodniego — autor nie pisze nic. A przecież można było zajrzeć do dziesięciodniowych komunikatów Dowództwa GL i AL, lub do całego bilansu walk — aby ocenić wymowę liczb wysadzonych pociągów, spalonych stacji i mostów, znaczenie walki z transportem. Trudno sobie wytłumaczyć, dlaczego zniszczenie mleczarń było dla autora sprawą ważniejszą. Partyzantki polskiej — w trzech zdaniach i w taki sposób charakteryzować nie można.

Trudno również pogodzić się z lakonicznością autora, kiedy pisze o Wojsku Polskim i nie zauważa jego walk w okresie przed powstaniem: pod Puławami, na przyczółku Pilica—Warka i później pod Pragą, pisząc tylko o walkach wojsk radzieckich na tym froncie (str. 50). Ze skąpych słów, jakie Wojsku Polskiemu autor poświęca, widać, że nie cieszy się ono jego sympatią. Omawiając sytuację na froncie przed powstaniem warszawskim, można było omówić pokrótce formowanie się Wojska Polskiego, jego walki i ustosunkowanie się do niego podziemia. Tego jednak nie znajdujemy w książce. A przecież wojsko nie jest partią lecz należy do całego narodu.

Autor, dość skrupulatny w wyliczaniu nazwisk organizatorów podziemnych, wyliczając nazwiska socjalistów wchodzących w skład podziemnej Krajowej Rady Narodowej (str. 37), mógłby również wymienić inne osoby, jak na przykład Prezydenta Bolesława Bieruta, który był jej przewodniczącym. Takich przeoczeń znajdujemy w książce więcej. Charakteryzują one albo pośpiech autora w pisaniu książki, albo zbyt wielkie okulary partyjne, jakie pisząc nałożył.

Sprawa powstania, która w tej książce urasta do zagadnienia centralnego w historii podziemnej walki zbrojnej — również budzi wiele zastrzeżeń. Napotyka się tu znowu nieścisłości zarówno w faktach politycznych jak i wojskowych, mylne oceny strategiczne, wątpliwe wartościowanie. Podajemy jeden tylko przykład:

„Uderzenie przez Wisłę kilku batalionów gen. Berlinga, jakie nastąpiło w połowie września, było zbrojną demonstracją, mającą tylko znaczenie moralne". (str. 66). A nam wydawało się, że chodziło o zdobycie przyczółka, przez który można byłoby ewakuować ludność i powstańców w razie niemożności jego poszerzenia. Bor nie uczynił jednak nic, aby nawiązać z przyczółkiem łączność i wzmocnić go ze strony powstańców. Wolał kapitulować. Taka jest prawda. Czemuż więc autor pisze o braku umiejętności walki u żołnierzy I Armii (str. 66) albo o honorach wojskowych, jakie oddawał gen. von dem Bach powstańcom na Mokotowie (str. 70), zamiast pisać po prostu o tym, że gen. Bor wybrał kapitulację zamiast przebicia się na drugą stronę Wisły. Kapitulacja nie była konieczna.

Do czego prowadzi pośpieszne wartościowanie lub uogólnianie — wskazują np. takie wnioski:

„Załamanie się powstania oszołomiło na długi czas nie tyko samych uczestników walk w Warszawie, ale i wszystkie grupy wojskowe, jakie działały na terenie okupacji...

...Również AL był osłabiony organizacyjnie, wskutek śmierci prawie całego sztabu warszawskiego. Na wszystkich przygnębiająco działała świadomość całkowitego przekreślenia pięcioletnich przygotowań do powstania". (str. 74).

To nie jest prawdą. AL w tym czasie, łącząc się, z I Armią, było już częścią Wojska Polskiego. Powołał je dekret KRN, o którym autor nigdzie nie pisze. Na lewym brzegu Wisły, natomiast w kieleckiem, w radomskiem brygady partyzanckie AL, współdziałając z Armią Czerwoną — atakowały transport i komunikację nieprzyjaciela. Jeżeli pesymizm ogarnął AK, to nie ogarnął on AL ani Wojska Polskiego, które na przyczółku pod Warką w zażartych walkach obronnych wzmacniało podstawę, skąd później wyszło uderzenie wyzwalające Warszawę. Autor o walkach tych nawet nie wspomina.

Niedocenianie Wojska Polskiego, które wówczas mobilizowało Polaków i walczące organizacje podziemne i które w chwili zwycięstwa liczyło ponad pół miliona żołnierzy w armii regularnej — prowadzi autora do mylnych stwierdzeń, krzywdzących wojsko. Autor, zajmując się dalszym losem organizacji podziemnych po powstaniu, nie pisze jasno o ich stosunku do Wojska Polskiego. Przemilcza dywersje i dezercje, do jakiej wówczas wzywało nie tylko kierownictwo AK, ale również — kierownictwo BCh, które ujawniały się dopiero w sierpniu 1945 r., a podczas najgorętszych walk Wojska Polskiego pod Warszawą, Kołobrzegiem, Berlinem, Budziszynem przesiedziały w konspiracji, zalecając dezercję.

Tę sprawę można było sumienniej oświetlić, ale autor nie znalazł, jak widać dystansu do spraw i ludzi, zbyt zajęty koncepcjami i osobami osobiście mu bliskimi.

Nawet osobie Mikołajczyka, którego politykę i odpowiedzialność za sprawy podziemne obóz demokratyczny dostatecznie wyjaśnił — autor poświęca kilka troskliwych uwag, pisząc między innymi"

„Taki sposób uruchomienia powstania stawiał w sytuacji przymusowej premiera Mikołajczyka, nie zostawiając mu czasu na spokojne rozwiązanie problemu stosunków polsko-sowieckich... (str. 60).

...Sytuację w Londynie próbuje ratować jedyne demokratyczne stronnictwo, tj. ludowcy. Premier Mikołajczyk szuka dróg wyjścia. Pomagają mu w tym zarówno Churchill jak i Eden, którzy interweniują u prezydenta Raczkiewicza w sprawie ustąpienia gen. Sosnkowskiego"... (str. 63).

Te i inne uwagi polityczne są już nieaktualne. Znamy bowiem „demokratyczność" tego stronnictwa i jego ludzi. Przez nagromadzenie takich uwag i ocen książka traci tylko na obiektywiźmie, chociaż krytykuje ona środki i ludzi, którzy zaciążyli fatalnie na konspiracji w latach 1939—1945.

Obraz walki podziemnej i organizacji zbrojnych jest w książce J. Mulaka politycznie zdeformowany. Autor rozdął niektóre sprawy i ludzi, innych nie zauważył. Wydaje się, że na sprawy te patrzył przez fałszywy pryzmat.

Książka, która opisuje dzieje walki podziemnej, winna być udokumentowana, aby zapobiec subiektywnym poprawkom historii. Dokumenty te znaleźć można: w przeszłości i w archiwach.

P. B.

STRZELANIE W LOCIE *)

Nie ulega wątpliwości, że polska literatura fachowa w dziedzinie wojskowości — szczególnie zaś w zakresie broni elitarnych, jakimi są czołgi i lotnictwo, szukać musi wzorów doskonałych szczególnie tam, gdzie poddane one zostały próbie ogniowej, gdzie zdały swój decydujący egzamin. Sprawdzianem zaś dla wszelkich koncepcji i wartości teoretycznych była druga wojna światowa. Z niej wyszły zwycięsko koncepcje strategiczne wojskowej sztuki radzieckiej. W niej doktryna radziecka uzyskała pełnię powodzenia. Stąd też literatura fachowa tego kraju osiągnęła odpowiedni poziom i spowodowała naśladownictwo w innych państwach, zarówno pod względem ujścia metodycznego jak i tematyki. Nic więc dziwnego, że i na półkach naszych księgarń spotyka się wydawnictwa tego typu, co „Strzelanie w locie" Rukawisznikowa — książkę — podręcznik, który jest pełnym ujęciem zagadnień strzelania oraz pomocą naukową dla pilota i obserwatora w zakresie czynności praktycznych, wyłaniających się w związku z wyszkoleniem strzeleckim.

Analizując zawartość treściową podręcznika oraz jego umiejętne ujęcie metodyczne nie można pominąć milczeniem przydatności tematycznej książki w okresie szkolenia kadr polskiego lotnictwa. Wartość materiałową książki potęguje prócz tego doskonała forma wykładu, dzięki której mimo skomplikowanego często charakteru zagadnień osiągnięto dostateczną przejrzystość, prostotę i zrozumiałość poszczególnych problemów. Stąd podręcznik S. Rukawisznikowa urasta do roli popularnego dzięki jasności wykładu znakomicie ujmującego temat trudny, oparty na dużej sumie skomplikowanych przesłanek teoretycznych. Książka S. Rukawisznikowa jest zasadniczo w pierwszych swych rozdziałach lotniczą teorią strzelania — jest więc książką, która podać ma wytłumaczenie procesów, jakie zachodzą w czasie strzelania w warunkach lotu, jest dowodowym, matematycznym udokumentowaniem strzelania lotniczego. Z tego też względu treść pierwszych rozdziałów tworzą podstawowe wiadomości o ruchu pocisków (ruch pocisku w przewodzie lufy, odrzut broni, gwinty, strzelanie przez śmigło, ruch pocisków w powietrzu, siły oporu powietrza, zboczenie, elementy toru pocisków, tabele strzelnicze itp.) i o ich locie w czasie strzelania z samolotu (znowu teoretyczne rozważania na temat: wpływ wysokości na lot pocisku, odchylenie pocisku, przenoszenie pocisku, zwłoka pocisku, muszka wiatrowa, pierścieniowa itp.).

Dalsze rozdziały stanowią już naukę strzelania lotniczego w aspekcie praktycznym. O tym przekonuje treść rozdziału trzeciego podręcznika, w którym praktyczną stronę zagadnienia naświetlono w dostatecznym stopniu rozważaniami teoretycznymi (strzelanie do celów ruchomych — „Wyprzedzanie", „Celownik pierścieniowy", „Konstrukcja celowników pierścieniowych"), gdzie konstrukcje strzeleckich przyrządów pokładowych uzupełniono wiadomościami z optyki („Podstawowe wiadomości z optyki").

Ta sama uwaga dotyczy rozdziału czwartego („Rozrzut i prawdopodopodobieństwo trafienia"), w którym wiele miejsca poświęcono teorii błędów i prawdopodobieństwa, analizując całość zagadnienia (np. „Przyczyny przypadkowe i stałe odchyleń toru") umiejętnym zestawem rysunków i wzorów matematyczno- fizycznych.

---

*) S. Rukawisznikow — Strzelanie w locie — przełożył i uzupełnił uwagami inż. Robert Hirszband, kpt. pil. Wyd. Wojskowego Instytutu Naukowo-Wydawniczego 1946 r.

Na specjalną uwagę zasługują w podręczniku „Wypadki strzelania" („Strzelanie w nocy", „Strzelanie na podstawie oceny szybkości względnej" itp.) oraz „Technika użycia bojowego broni lotniczej". W tych bowiem rozdziałach ujął autor praktyczne zestawienie wiadomości z teorii strzelania przy uwzględnieniu właściwości bojowych samolotów oraz sprzętu pokładowego (np. „Typy samolotów bojowych i ich właściwości ogniowe", „Właściwości bojowe uzbrojenia lotniczego", „Fotokarabin", „Przystrzeliwanie k.m. lotniczych" itp.).

Powracając jeszcze do treści książki S. Rukawisznikowa podkreślić w zakończeniu wypada nie tylko jej wartość jako dzieła o charakterze praktyczno-naukowym, lecz także jako dobrego ze względów metodycznych podręcznika dla szkół lotniczych.

Starannie pod względem terminologicznym przedstawiona treść (327 stron druku), dokładne ilustracje w tekście (220 rysunków), tabele strzelnicze i bezbłędna forma wzorów każą przypuszczać, że nowa książka lotnicza znajdzie się w ręku każdego ucznia i instruktora lotniczego, przyczyniając się do opanowania i pogłębienia jego fachowej wiedzy.

„Strzelanie w locie" jest bowiem pełnym i dokładnym wykładem jednej z podstawowych dyscyplin pilota wojskowego.

Twarogowski T. mjr

»TERENOZNAWSTWO«

Nakładem WINW ukazała się książka pt. „Terenoznawstwo". Jest to wznowienie wydania z 1932 r. pod tym samym tytułem, poprawione obecnie i uzupełnione przez mjra K. Engwerta i mjra F. Nowickiego z WIG (Wojskowy Instytut Geograficzny).

W skondensowanej formie — 149 stronicach, w 102 rysunkach w tekście i 28 tabelach ze znakami topograficznymi poza tekstem — przedstawiono w sposób wyczerpujący i jasny całość wiadomości z tego zakresu. Ważniejsze uzupełnienia i poprawki dotyczą przede wszystkim prac fotogrametrycznych (znaczenie fotogrametrii w wojsku, właściwości zdjęć lotniczych, czytanie zdjęć lotniczych, wykorzystanie zdjęć nachylonych itp.), map używanych w Polsce, a więc map polskich, rosyjskich i niemieckich, oraz znaków i skrótów używanych na tych mapach. Uzupełnienia te są bardzo istotne i opracowane wyczerpująco.

Jednak kwestia innych uzupełnień i poprawek nie została przez autorów całkowicie i gruntownie rozpracowana. Dotyczy to przede wszystkim następujących zagadnień:

1. W rozdziale „Praca w terenie" str. 110—118 dużo miejsca poświęca się opisowi i posługiwaniu się busolą Bezarda, która nie jest na wyposażeniu oddziałów i która na parę lat przed 1939 r. wychodziła już z użycia. Tymczasem opis i posługiwanie się busolą używaną obecnie w wojsku są całkowicie pominięte.
2. Terminologia wojskowa jest w wielu miejscach przestarzała i wymaga poprawek. Używane są takie pojęcia jak zwiad, kąt kierunkowy, strefy niewidoczne, skala itp. zamiast — rozpoznanie, azymut kierunku, pola niewidoczne, podziałka itp.
3. Podręcznik nie uwzględnił obecnego obszaru Polski w nowych granicach. Stąd przytoczone przykłady ukształtowania powierzchni, rzeźby terenu mapki itp. są oparte na obszarze Polski w dawnych granicach.

Dane odnoszące się do sieci kolejowej i gęstości dróg wymagają w związku z tym zweryfikowania.

4. W kilku punktach autorzy powołują się na tytuły przedwojennych regulaminów obecnie nieaktualnych.

Treściwość, przejrzystość i jasność mimo tych kilku uchybień, które w nowym wydaniu dadzą się łatwo usunąć, czynią z „Terenoznawstwa" podręcznik, który odda duże usługi w szkołach i na kursach wojskowych.

J. B.

BOMBA ATOMOWA A OKRĘTY WOJENNE
(zestawienie poglądów i przewidywań)

Doświadczenia przeprowadzone na Bikini i wywołana przez nie szeroka dyskusja prasowa, w której różnorodnie komentowano ich wynik, zwróciły powszechną uwagę na zagadnienie zastosowania bomby atomowej w wojnie morskiej. Dziś, gdy zasady działania bomby atomowej i siła jej wybuchu są już dokładnie znane, można się pokusić o wyciągnięcie pewnych wniosków co do przyszłości floty wojennej wobec istnienia tej nowej groźnej broni.

Działanie bomby atomowej polega na wyzwoleniu energii wiązania jądra atomu aktynouranu, które rozpryskuje się na wszystkie strony rozrzucając swe odłamki z szybkością 20.000 km/sek.. Energia, wyzwolona przez rozpad 1 grama aktynouranu, odpowiada wg obliczeń profesora Wolfke energii wybuchowej 18 ton nitrogliceryny. Ładunek bomby atomowej wynoszący 1,4 kg odpowiada swą siłą 20.000 t powszechnie używanego materiału wybuchowego T. N. T. [1]). Efekt wybuchu bomby atomowej jest podobny — przy niewspółmiernie większej sile — do działania bomby lotniczej wybuchowej o cienkich ściankach. Polega on na wytworzeniu w pobliżu miejsca wybuchu niezwykle wysokiego ciśnienia i temperatury oraz połączonego z tym działania podmuchowego. Szczególnie silne jest działanie termiczne ze względu na wytworzoną temperaturę wynoszącą wiele milionów stopni. Ciepło wywiązujące się przy wybuchu starczy na stopienie z odległości 100 metrów płyty pancernej grubości 140 mm, w odległości 1000 m stopi jeszcze blachę 1.5 mm[2]).

Jaki jest promień działania bomby atomowej w porównaniu ze zwykłą bombą?

Przyjmując, że energia wybuchu rozchodzi się równomiernie na wszystkie strony, możemy określić promień działania za pomocą następującego wzoru:

$$r = f \sqrt[3]{m}$$

przy czym „r" jest promieniem działania, „m" masą wybuchową.

Porównując zwykłą bombę ½ tonową (ładunek 500 kg T. N. T.) z bombą atomową (odpowiednik 20.000 ton T. N. T.), zauważymy, że ta ostatnia rozwija energię

$$\frac{20.000.000}{300}$$

czyli 65.000 razy większą.

---

[1]) Air Power in War, Narracott London 1945.
[2]) Prof. Wolfke, Bomba Atomowa, Warszawa 1945.

Posiłkując się podanym poprzednio wzorem dochodzimy do wniosku, że promień działania bomby atomowej będzie 40-krotnie większy od promienia działania podmuchu bomby półtonowej. Doświadczenia na Bikini potwierdziły rozważania teoretyczne wykazując zniszczenie lub ciężkie uszkodzenie okrętów w promieniu 400 m.

Działanie wybuchu pod wodą jest jednak znacznie większe, godzi bowiem bezpośrednio w żywotne części okrętów przez wywołane wielkie ciśnienie wody. Sięgnijmy znów do porównania ze zwykłymi materiałami wybuchowymi.

Eksplozja 300 kg T. N. T. pod wodą niszczy kadłub okrętu podwodnego w świetle dawniejszych doświadczeń na odległość 12 m, a jeszcze na odległość 25 m może spowodować poważne uszkodzenia [3]). Przy 40-krotnie silniejszym promieniu działania bomby atomowej odległości te wzrosną do 480 m, wzgl. do 1000 m, co zgadza się z podanym przez prasę 800-metrowym zasięgiem zniszczenia w czasie drugiej próby na Bikini. Zarówno w wypadku wybuchu w powietrzu jak i pod wodą możemy jeszcze zaobserwować prócz działania mechanicznego i termicznego zabójcze działanie promieniowania powstającego w momencie eksplozji. Działanie to jest bardzo znaczne, choć trudne dzisiaj do ścisłego określenia.

Jakie są możliwości obrony okrętów przed opisanym powyżej działaniem bomb atomowych?

Dotychczasowe urządzenia ochronne okrętów liniowych, polegające na osłonięciu jego części żywotnych pancerzem bocznym i poziomym, podłużnymi grodziami pancernymi przeciwtorpedowymi oraz systemem poprzecznych grodzi wodoszczelnych zdały dobrze egzamin odnośnie działania artylerii, torped i bomb lotniczych.

Najnowsze pancerniki 45.000 tonowe są niewątpiwie trudne do zatopienia, lecz ich opancerzenie jest zupełnie niewystarczające, jeżeli chodzi o ochronę przed wybuchem bomby atomowej. Pancerz „przeciwatomowy“ musiałby się składać nie tylko z płyt stalowych, lecz musiałby posiadać też osłonę azbestową dla osłabienia działania termicznego wybuchu oraz musiałby być uzupełniony płytami ołowianymi dla zatrzymania promieniowania. Pancerz tego rodzaju musiałby osłaniać znacznie większą niż dzisiaj powierzchnię okrętu, a więc także dziób i rufę oraz wszystkie posiadające obsadę bojową nadbudówki. Ciężar tego rodzaju urządzeń ochronnych, nawet gdyby się dały praktycznie zrealizować, byłby tak wielki, że musiałby spowodować dalszy bardzo poważny wzrost tonażu okrętów liniowych, co z kolei zredukowałoby do minimum możliwość ich użycia. Już dzisiaj największe mocarstwa morskie mogą sobie pozwolić na posiadanie tylko kilku tych gigantów. Cóż dopiero, gdyby ich tonaż wzrósł do 70, 80, czy nawet więcej tysięcy ton.

Atak bombami atomowymi, które są skuteczne nawet gdy wybuchają w pewnej odległości od celu, nie wymaga celności bombardowania i może być przeprowadzony przy pomocy nielicznych samolotów, lecących z szybkością 600 km na godz. na wysokości przekraczającej 10.000 m. Czynna obrona przeciwlotnicza floty, polegająca na współpracy myśliwców z artylerią przeciwlotniczą przy wykorzystaniu urządzeń radarowych, wykazała swą skuteczność, lecz wobec tej formy ataku byłaby prawdopodobnie bezsilna. Przedarcie się

[3]) Nauticus 1943.

pojedynczych samolotów do celu nawet na małych wysokościach zdarzało się jeszcze w ostatnich dniach wojny na Pacyfiku, mimo że Amerykanie posiadali zdecydowaną przewagę powietrzną [4]).

Jedynym skutecznym sposobem obrony jest rozproszenie szyku taktycznego okrętów, tak żeby ofiarą bomby atomowej mogła być tylko jedna jednostka. Jest to w zupełności wykonalne, gdyż bomba atomowa ma jednak działanie ograniczone w przestrzeni, tak że zachowanie między poszczególnymi okrętami dystansów około 2.000 m pozwoli na znaczne zredukowanie strat.

Drugim wnioskiem jest konieczność zredukowania tonażu poszczególnych jednostek. Jeżeli rdzeń floty składa się z 10 pancerników po 45.000 t, to jedna bomba zniszczy $^1/_{10}$ jej potencjału, natomiast gdy w granicach tego samego tonażu ogólnego będziemy dysponowali 150 jednostkami po 3.000 t, to strata stanowić będzie tylko $^1/_{150}$.

Należy się jeszcze zastanowić, jak daleko można iść w tej redukcji tonażu. Wynalazek radaru spowodował znaczny spadek znaczenia broni torpedowej w czasie ostatniej wojny. Torpeda jest z natury rzeczy bronią krótkodystansową, której użycie jest możliwe tylko przez zaskoczenie, które stało się w wyniku rozwoju radiolokacji iluzoryczne Okręt przyszłości będzie więc jednostką artyleryjską. Do zwalczania celów morskich niezbędny jest kaliber dział co najmniej około 120 mm. Ten sam kaliber jest również konieczny do tak często stosowanego w czasie wojny zwalczania obiektów lądowych i obrony przed samolotami lecącymi na dużych wysokościach. Jednostka bojowa przyszłości będzie więc musiała posiadać co najmniej rozmiary najnowszych kontrtorpedowców angielskich klasy „Battle". Okręty te, mające wyporność 2.325 ton, są uzbrojone w 4 działa 114 mm i 14 działek samoczynnych. Są one prawdopodobnie, tak jak kontrtorpedowce klasy „Tribal", lekko opancerzone i zbliżone do lekkich krążowników. Górną granicą wielkości okrętów wojennych, której w żadnym wypadku nie można by osiągnąć, byłyby jednostki typu nowych krążowników amerykańskich o wyporności 7.500 ton i uzbrojeniu składającym się z 12 dział 127 mm i 48 działek samoczynnych. Okręty tych typów posiadałyby wystarczające zalety nawigacyjne, dzięki swemu silnemu uzbrojeniu oraz niewielkim rozmiarom byłyby trudnym celem dla lotnictwa nurkującego i po zniknięciu wielkich okrętów stanowiłyby zasadnicze okręty bojowe, zdolne do wykonywania wszelkich zadań stawianych flocie.

Szczególnie trudne do rozwiązania będzie zagadnienie lotniskowców, które ze względu na konieczność posiadania dużego pokładu startowego nie mogą mieć tonażu poniżej 10.000 ton. Dalsze postępy w dziedzinie lotnictwa (w Ameryce znajduje się w próbach myśliwiec o szybkości minimalnej 32 km/godz [5]) pozwolą prawdopodobnie na zmniejszenie rozmiarów także i tego typu okrętów.

Bazy marynarki wojennej, które stanowią obecnie szczególnie wrażliwy cel, muszą być również zdekoncentrowane, co zresztą zostało bardzo ułatwione przez redukcję tonażu okrętów bojowych.

Pancernik, który przez blisko 100 lat był zasadniczym typem okrętu wojennego, bronił się dotychczas skutecznie przed nowymi formami ataku

---

[4]) Final Offical Raport by Fleet Admiral King, New Jork 1946.

[5]) Skrzydlata Polska nr 12/46.

przez wzmacnianie swego opancerzenia i, co za tym idzie, zwiększanie tonażu. Dalsze zwiększanie tonażu jest obecnie praktycznie niemożliwe w tym stopniu, by móc stawić czoło także i bombie atomowej, posiadającej siłę wybuchową tysiące razy większą od istniejących dotychczas pocisków. Dlatego też pancernik musi ustąpić swego miejsca flotyllom małych okrętów, których główną obroną będzie ilość i rozproszenie. Ten stan rzeczy zwiększa poważnie znaczenie mniejszych państw morskich, mogących sobie pozwolić tylko na posiadanie mniejszych jednostek, które dotychczas były praktycznie bezwartościowe, wobec okrętów liniowych wielkich mocarstw. Marynarka polska w szczególności, rozbudowując swoje lekkie siły, może w przyszłości w tych warunkach stać się poważnym czynnikiem militarnym.

Flota wojenna stoi niewątpliwie wobec poważnej rewolucji w dziedzinie swego składu i taktyki, lecz dopóki będą istnieć siły zbrojne, będzie stanowić ich zasadniczą część składową. Mimo niezwykłego rozwoju lotnictwa, drogi morskie jeszcze bardzo długo będą miały zasadnicze znaczenie komunikacyjne i panowanie nad morzami będzie miało ogromne znaczenie polityczne i strategiczne.

Witold Supiński

Gen. bryg. DASZKIEWICZ
Ppłk KRAPIŃSKI

ZASADY STOSOWANIA SKRÓTÓW W KORESPONDENCJI WOJSKOWEJ

I

ZASADY OGÓLNE

1. Obowiązujące regulaminy wymagają, aby rozkazy wojskowe były wydawane krótko, zwięźle i zrozumiale.

Postulat ten dotyczy tak korespondencji wojskowej jak i rozkazodawstwa ustnego, a celowość jego nie wymaga nawet specjalnych komentarzy. Wiadomo bowiem jest, że cechą charakterystyczną języka wojskowego winna być dążność do posługiwania się stylem telegraficznym, ponieważ wymaga tego sytuacja bojowa, żądająca od dowódców wszystkich szczebli przekazywania powziętych decyzji w czasie jak najszybszym.

Celowi temu służyć ma w dużej mierze słownictwo wojskowe, które użyte w formie ustalonych skrótów, pozwala na wydatną oszczędność czasu.

. Wypływa stąd wniosek, że wymagania stawiane przez regulaminy w odniesieniu do tego zagadnienia, będą mogły być zrealizowane, jeżeli:

a) skróty zostaną ustalone w sposób wykluczający omyłki z przyczyn fonetyczych,

b) opanowanie ich i przyswojenie stanie się umiejętnością powszechną i niejako drugim abecadłem każdego żołnierza.

Stosowanie skrótów w korespondencji i rozkazodawstwie wojskowym jest potrzebne przede wszystkim w pracy sztabów, szczególnie w warunkach pracy polowej, gdyż na tym właśnie szczeblu dowodzenia oszczędność czasu jest sprawą niezmiernie doniosłą.

Posługiwanie się skrótami również w wydawnictwach wojskowych jest bezwzględnie potrzebne, ponieważ przemawiają za nimi względy techniczno-gsopodarcze, wyrażające się w oszczędności czasu przy układaniu tekstu do druku, oraz w pojemności danego wydawnictwa.

Uznając zatem stosowanie skrótów w wydawnictwach wojskowych za bardzo aktualne, należy wymagać, aby ich brzemienie było nie tylko słuszne językowo, ale i nie nasuwające jakichkolwiek wątpliwości pod względem faktycznie oznaczającej treści.

2. Skróty używane w korespondencji wojskowej dzielimy na cztery zasadnicze grupy:

a) skróty, które należy stosować wszędzie, tj. w wydawnictwach i wszelkiego rodzaju korespondencji wojskowej,

b) skróty używane tylko przy sporządzaniu dokumentów bojowych, zwłaszcza przekazywanych telegraficznie lub radiotelegraficznie,

c) skróty stosowane jako napisy do znaków konwencjonalnych na mapach, schematach i szkicach,

d) skróty używane przy ustnym wysławianiu się.

II

SKRÓTY UŻYWANE W DRUKU I BIUROWEJ KORESPONDENCJI WOJSKOWEJ.

Uwzględnienie zasad pisowni polskiej

3. W druku i biurowej korespondencji wojskowej należy używać skrótów zgodnie z zasadami pisowni polskiej, z wyjątkiem skrótów o charakterze typowo wojskowym, nie przewidzianych pisownią — jak np.: „ppanc.", „pgaz.", „ckm.", „rkm." które wg pisowni winny być pisane: „p.panc." ;;p.gaz."; „c.k.m." itd.

Stosowanie kropek w skrótach

4. Stosując zasady pisowni polskiej odnośnie użycia kropek, należy mieć na uwadze, że:

a) kropkę po skrócie umieszcza się zasadniczo tylko w wypadku odcięcia zakończenia danego wyrazu — jak np.: gen., kpt., prof., inż., itp., tj., tzn., wzgl., itd.

b) kropki nie umieszcza się, gdy końcowa litera danego wyrazu pozostaje — jak np.: mjr, dr, nr, ska (spółka).

Z przytoczonych wypadków widać, że kropek między literami stanowiącymi skrót nie umieszcza się.

5. Kropek nie umieszcza się ponadto również i po ostatniej literze danego wyrazu w odniesieniu do:

a) skrótów stanowiących określenia konwencjonalne, względnie oznaczające znaki ogólnie przyjęte w stosunkach międzynarodowych, dotyczące miar i wag, jak np.: m, mm, cm, dcm, km, ha, a, l (litr); kg; dkg, g (gram), zł (złoty),gr (grosz),

b) skrótów stosowanych w matematyce i fizyce, np.: cos (cosinus), sin (sinus), log (logarytm), t (czas), s (droga), v (szybkość) itp., oraz C (Celsjusz), F (Fahrenheit), R (Réaumur).

6. W skrótach tytułów wielowyrazowych, umieszcza się kropki bądź po poszczególnych członach skrótów, bądź też się je pomija; zasadą jest, aby w skrótach dłuższych lub mniej używanych stosować kropki, natomiast w skrótach krótszych lub częściej używanych, lepiej znanych i nie nasuwajcych wątpliwości np.: M.S.Z. (Ministerstwo Spraw Zagranicznych), M.A. i H. (Ministerstwo Aprowizacji i Handlu), P.K.P. (Polskie Koleje Państwowe).

Nie należy zatem pisać P.P.R. lecz PPR, nie P.P.S. lecz PPS, nie M.O.N. lecz MON, WOP. itd.

7. Jeżeli skrót zaopatrzony kropką umieszcza się na końcu zdania, wówczas drugiej kropki nie umieszcza się, np.: „w tej sprawie należy się zwrócić do Dyrekcji Okręgowej P.K.P.“

Używanie dużych liter

8. Dużymi literami pisze się skróty złożone z początkowych liter kilku słów, którym regulaminowo nadajemy treść tytułów np.: MON., WOP., DOW., GZA. (Grupa zwalczania artylerii). Skróty takie należy pisać dużymi literami i bez kropek między nimi.

Natomiast w skrótach, w skład których wchodzą nie tylko pierwsze litery wyrazów stanowiących skrót, ale i część ostaniego wyrazu, należy pierwsze litery każdego słowa nadającego skrótom sens tytułu pisać dużymi, resztę zaś małymi literami np.: OPlot., OPgaz.

9. Przy ustnym wysławianiu się należy zasadniczo stosować tylko te skróty, które określa się dużymi literami i które zostały ustalone w regulaminach broni i służb, np.: OPlot., OPgaz., MON., DOW., GZA. itp.

Używanie liczebników

10. W druku i biurowej korespondencji wojskowej można używać tak cyfr rzymskich jak i arabskich. Liczebniki porządkowe, których nie wyraża się słowami, zastępuje się cyframi następująco:

a) cyfrą rzymską — dla oznaczenia takich szczegółów jak wieki, tomy, serie wydawnictw, imiona panujących itp. Po cyfrach takich nie trzeba umieszczać kropki — np.: dom zbudowany w XVII w. przez Jana III, lub ob. X mieszka na III piętrze, lub seria II, tom V strona 37,

b) cyfrę arabską zakańcza się zasadniczo kropką, jednak tylko wówczas jeżeli jest ona konieczna dla usunięcia wątpliwości, czy dana cyfra ma wartość liczebnika porządkowego, czy też ilościowego.

11. Tam gdzie wartość cyfry jako liczebnika porządkowego nie ulega wątpliwości — np. w datach „9 maja 1945“, numeracji zeszytów (tomów), „zeszycie 4 i 5 na str. 3“ oraz przy podawaniu czasu, jeżeli wyraz „godzina“ jest zaznaczony, np. o godz. 9 rano — kropki również nie umieszcza się.

12. W wypadkach wyjątkowych, gdy liczebnik znajduje się na końcu zdania z dala od rzeczownika, należy określać go słownie — np. „czytałem to w jednym z dalszych zeszytów“.

13. Skróty cyfrowe stosowane do miesięcy przyjęto oznaczać tak liczbami rzymskimi jak i arabskimi — np. 6.12.46 r. lub 6.XII46 r.

14. W myśl powyższych zasad, nie należy do cyfr dodawać końcówek przypadkowych — jak np. go, ego, -giej, -ciej, np. nie III-cie Wiceministerstwo ON., lecz III Wiceministerstwo ON.

15. Należy unikać w skrótach znaków nieliterowych — jak np. Witnica n/Wartą, w/g, a lepiej pisać — Witnica n. Wartą, wg itd.

16. Skróty jednowyrazowe należy pisać tym samym rodzajem pisma, co i wyrazy nieskrócone, np. dca, dr (doktór).

17. Skracając takie wyrazy jak miesiąc, godzina, rycina — piszemy: mies., ryc., godz., tj. z końcówką s, c, dz, a nie ś, ć, dź.

III.

SKRÓTY UŻYWANE W DOKUMENTACH BOJOWYCH i PRZY ZNAKACH KONWENCJONALNYCH

Wymagania zasadnicze

18. Skróty stosowane w tekstach dokumentów bojowych winny:

a) uwzględniać łatwość przekazywania ich tekstu radiotelegraficznie lub telegraficznie,

b) nie zaciemniać map, względnie innych dokumentów bojowych sporządzonych graficznie,

c) ułatwiać w warunkach polowych sporządzanie notatek i maszynopisów.

Stosowanie liczb i kropek

19. Nie upraszcza, lecz komplikuje pracę:

a) używanie na przemian cyfr rzymskich i arabskich w tego rodzaju zapiskach, jak np. notatkach dotyczących rozkazu bojowego wydawanego ustnie przez dcę. Ponadto pisanie cyfr rzymskich odręcznie lub na maszynie jest bardziej skomplikowane, aniżeli cyfr arabskich.

W bardzo dużym stopniu utrudnia to pracę również przekazującemu treść dokumentów bojowych przy pomocy telegrafu, radiotelegrafu lub środkami sygnalizacyjnymi, gdyż każda litera jak i kropka powiększa ilość znaków, które muszą być nadane.

20. Z tej właśnie przyczyny skróty stosowane przy sporządzaniu dokumentów bojowych, tj. rozkazodawczych, informacyjnych, roboczych i graficznych, sporządzanych w sztabach i warunkach bojowych, jak również w opracowaniach szkolno-metodycznych do ćwiczeń w czasie pokoju winny być:

a) krótkie i ściśle ustalone, aby ułatwiały pracę wykonawcy przy ich przyjmowaniu i przekazywaniu, a nie zmuszały do odgadywania ich treści przez odbiorcę przy sporządzaniu dokumentów graficznych,

b) nanoszone na dokumenty graficzne małymi literami, aby nie zaciemniały topograficznej treści map,

c) używane jedynie cyfry arabskie bez stawiania kropek między literami skrótów z wyjątkiem cyfr oznaczających czas i daty, np, o godz. 10.00 20.10.46 (o godz. 10 minut 00 20 października 1946 r.).

Z tego wynika, że kropką należy oddzielić minuty od godziny, dnie od miesięcy i miesiące od lat. Rok należy pisać dwiema ostatnimi cyframi.

21. Skróty tego rodzaju można podzielić na:

a) jednoliterowe, które pisze się zawsze dużą literą, np. „12A“ (12 Armia),

b) dwu i wieloliterowe np.: „dp“ (dyw. piech.) npl (nieprzyjaciel) — pisze się tylko małymi literami.

22. Przy nanoszeniu położenia na mapach znakami konwencjonalnymi stosuje się do nich napisy objaśniające.

W tym wypadku należy przestrzegać zasady, aby określenia znaków umówionych były wykonane w spsoób nie zaciemniający topograficznej treści mapy.

Z tego też powodu wszystkie skróty, które mogą być stosowane jako napisy przy znakach konwencjonalnych, winny być pisane zasadniczo małymi literami.

23. Przy napisach skrótów na mapach należy stosować znaczki nieliterowe w wypadku gdy chcemy odróżnić baon (dyon) od komp. (baterii), gdyż ułatwia to odczytywanie i nie zaciemnia topograficznej treści mapy np.: 3/40pp (baon). Skróty innych drobnych pododdziałów należy pisać bez znaczka nieliterowego np.: 3 k 40 pp (3 komp. 40 pp).

BIBLIOGRAFIA

SKRZYDLATA POLSKA, zeszyt 1, styczeń 1947 r. wyd. Głównego Zarządu Pol.-Wych. W.P. i Aeroklubu Rzeczypospolitej Polskiej (artykuły fachowe)

1. Szkolenie szybowcowe na nowej drodze — *Włodzimierz Humen*
2. Ramowy program wyszkolenia w pilotażu szybowcowym
3. O współpracę lotniczo-meteorologiczną — *Władysław Parczewski, mgr*
4. Warunki przyjęcia do wojskowych szkół lotniczych
5. XVII salon lotniczy w Paryżu — *Juliusz Klein, inż.*
6. Lotnictwo sportowe — *Feliks Pawłowicz*
7. Charakterystyka francuskich samolotów sportowych
8. Wymienność w budowie samolotów — *Henryk Krajewski, inż.*
9. Zastosowanie śmigła odwracalnego przy lądowaniu—*A. Krawiec, inż. mgr*
10. Nowości lotnicze
11. Elektryczne przyrządy pokładowe — *Edward Nagielberg, inż.*

SKRZYDLATA POLSKA, zeszyt 2, luty 1947 r. wyd. Głównego Zarządu Pol.-Wych. W.P. i Aeroklubu Rzeczypospolitej Polskiej (artykuły fachowe)

1. O plan trzyletni w lotnictwie — *S. Minorski, inż. płk.*
2. W 29 rocznicę powstania bohaterskiej Armii Czerwonej.
3. Pipery hangarują w Słupsku — *Antoni Mańkowski, kpt. pil.*
4. 100% bezpieczeństwa.
5. Instruktor szybowcowy a selekcja lotnicza — *Ferr, dr*
6. XVII salon lotniczy w Paryżu (dokończenie z nr 1) — *Juliusz Klein, inż.*
7. Samoloty sportowe — *Feliks Pawłowicz.*
8. Wymienność w budowie samolotów — *Henryk Krajewski, inż.*
9. Pilotaż wysokościowy — *D. Nowak, inż. ppłk*
10. XS-1 — *Alfred Windholz, kpt.*

PRZEGLĄD PIECHOTY — zeszyt 12, grudzień 1946 r. Wyd. przez Departament Piechoty i Kawalerii przy współpracy Wojskowego Instytutu Naukowo-Wydawniczego.

1. Baon piechoty w obronie osiedla — *kpt. Maciesza Tadeusz*
2. Saperskie rozpoznanie techniczne do budowy mostu wojennego — *płk A. Iljin, płk inż. W. Kliuczarew*
3. Przygotowanie i przeprowadzenie ćwiczeń baonowych — *gw. gen. płk A. Zadow*
4. Taktyczne znaczenie terenu.

PRZEGLĄD SAMOCHODOWY — zeszyt 1, styczeń 1947 r. wyd. przez Departament Wojsk Samochodowych przy współpracy Wojskowego Instytutu Naukowo-Wydawniczego.

(artykuły fachowe)

1. Na marginesie trzyletniego planu narodowego — *ppłk inż. Solski Paweł*
2. Zasady taktyki wojsk samochodowych — *ppłk inż. Biełow Mikołaj*
3. System chłodzenia silników spalinowych pojazdów mechanicznych — *kpt. inż. Wójcicki*
4. Urządzenia zimowe na samochodach — *ppłk Filipowicz*
5. „Oczy“ samochodu w nocy — *mjr Kubek Maksymilian*
6. O zasadach pasowania przy naprawach seryjnych mechanizmu tłokowo-korbowego silnika ZIS-5 — *ppłk inż. Więcławski*
7. Uwagi o doszkoleniu i pracy z młodymi kierowcami — *ppłk Drogan*
8. Przemysł samochodowy w Związku Radzieckim — *por. Wilamowski Zbigniew*
9. Szwedzka produkcja samochodowa
10. Instrukcja o eksploatacji samochodu w okresie docierania
11. Bibliografia

BIULETYN TECHNICZNY, zeszyt 1, styczeń 1947 r. wyd. Centralny Zarząd Motoryzacji Ministerstwa Komunikacji i Departament Wojsk Samochodowych M.O.N.

(artykuły fachowe)

1. U progu planu trzyletniego — *Maskalan N.*
2. Kontrola i remont wałów głównych siln. ZIS-5 — *inż. K. Więcławski*
3. Doświadczenia nad rolowaniem otworów pod sworznie w tłokach — *techn. Rakow*
4. Pomiar wydatku dysz gaźników przy pomocy fluometru — *techn. Żarłok*
5. Przyrząd do badania poziomu paliwa w komorze pływakowej — *inż. J. Książkiewicz*
6. Zasady konstrukcji pomocy warsztatowych — *inż. Wójcicki*
7. Jak uniknąć błędów przy lakierowaniu — *inż. Wolski*

MARYNARZ POLSKI — Dwutygodnik Marynarki Wojennej — Zeszyt 12, 16—31 styczeń 1947 r. wyd. ZPW Marynarki Wojennej.

(artykuły fachowe)

1. Hel — morski szaniec Rzeczypospolitej — *Jerzy Poradowski*
2. Korwety
3. Koniec niemieckiej floty wojennej — *Józef Modrzejewski*
4. Sytuacja na oceanicznych liniach komunikacyjnych Związku Radzieckiego — *Adm. floty I. S. Isakow* (autoryzowany przekład kontradmirała *Steyera)*
5. Flota w konserwie
6. Peryskop
7. Ostatnia bitwa starożytności — bitwa pod Lepanto — *E. Martuszewski*

MARYNARZ POLSKI — Dwutygodnik Marynarki Wojennej zeszyt 13 (1—15 luty) 1947 r., wyd. ZPW Marynarki Wojennej.

(artykuły fachowe)

TREŚĆ ZESZYTU 1 »BELLONY«
